Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. L. Koslowski

Subjektive Beschwerden, Infektanfälligkeit, haematologische und serologische Parameter nach posttraumatischer Splenektomie

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
der Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
Thomas W. Walther
aus Darmstadt

1984

UNIV.
ARCHIVES
SIEL

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. L. Koslowski

Subjektive Beschwerden, Infektanfälligkeit, haematologische und serologische Parameter nach posttraumatischer Splenektomie

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
der Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
Thomas W. Walther
aus Darmstadt

1984

Dekan:	Professor Dr. H. D. Waller
1. Berichterstatter:	Privatdozent Dr. H. Rahmer
2. Berichterstatter:	Professor Dr. W. Heller

REFO-DRUCK HANS VOGLER TÜBINGEN

I N H A L T

		Seite
1)	EINLEITUNG	1
1.1)	Geschichtlicher Überblick	2
1.2)	Fragestellung	3
2)	METHODEN und MATERIAL	6
2.1)	Die Patienten	6
2.2)	Der Fragebogen	7
2.3)	Die Laboruntersuchungen	8
2.4)	Die Auswertung des Fragebogens . .	11
2.5)	Die Auswertung der Laborwerte . . .	13
3)	ERGEBNISSE	14
3.1)	Subjektive Beschwerden	14
3.1.1)	Keine Beschwerden	14
3.1.2)	Erhöhte Infektanfälligkeit	14
3.1.3)	Mattigkeit / Konditionsschwäche . .	14
3.1.4)	Verdauungsschwierigkeiten	15
3.1.5)	Narbenschmerz	15
3.1.6)	Wetterfühligkeit	15
3.1.7)	Kreislaufschwierigkeiten	15
3.1.8)	Niedrigere Alkoholverträglichkeit .	16
3.2)	Subjektive Infektanfälligkeit . .	17
3.3)	Infekthäufigkeit	18
3.3.1)	Letzte Erkältung	18
3.3.2)	Intervall zwischen 2 Erkältungen .	18
3.3.3)	Erkältungen im letzten Jahr	18
3.3.4)	Erkältungen pro Jahr	19

		Seite
3.4)	Die Laborwerte	20
3.4.01)	Leukocytenzahl	20
3.4.02)	Erythrocytenzahl	20
3.4.03)	Haemoglobingehalt	20
3.4.04)	Haematokrit	21
3.4.05)	Durchschnittliche Zellgröße	21
3.4.06)	Durchschnittlicher Haemoglobingehalt	21
3.4.07)	Durchschnittliche Haemoglobinkonzentration	21
3.4.08)	Thrombocytenzahl	22
3.4.09)	Basophile Granulocyten	22
3.4.10)	Eosinophile Granulocyten	22
3.4.11)	Myelocyten	23
3.4.12)	Jugendliche Granulocyten	23
3.4.13)	Stabkernige neutrophile Granulocyten	23
3.4.14)	Segmentkernige neutrophile Granulocyten	23
3.4.15)	Lymphocyten	23
3.4.16)	Monocyten	24
3.4.17)	Quick-Wert	24
3.4.18)	Partielle Thromboplastinzeit	24
3.4.19)	Fibrinogengehalt	24
3.4.20)	Antithrombin III	25
3.4.21)	Faktor XIII	25
3.4.22)	Serum-Eisengehalt	25
3.4.23)	Gesamteiweiß	25
3.4.24)	Albumine	26
3.4.25)	Alpha 1-Globuline	26
3.4.26)	Alpha 2-Globuline	26
3.4.27)	Beta-Globuline	26
3.4.28)	Gamma-Globuline	27
3.4.29)	Immunglobulin A	27
3.4.30)	Immunglobulin G	27
3.4.31)	Immunglobulin M	27
3.5)	Übersicht über die Laborwerte . . .	28

Seite

4) DISKUSSION 29

4.1) Die subjektiven Beschwerden 29
4.1.1) Keine Beschwerden 30
4.1.2) Erhöhte Infektanfälligkeit 31
4.1.3) Mattigkeit 32
4.1.4) Verdauungsschwierigkeiten 34
4.1.5) Narbenschmerz 35
4.1.6) Wetterfühligkeit 36
4.1.7) Kreislaufschwierigkeiten 37
4.1.8) Niedrigere Alkoholverträglichkeit . . 39

4.2) Die Infektanfälligkeit 40
4.2.1) Subjektive Beurteilung 40
4.2.2) Banale Infekte 42
4.2.3) Schwere Infektionen 45

4.3) Die Laborwerte 48
4.3.1) Rotes Blutbild 48
4.3.1.1) Routinewerte 48
4.3.1.2) Serum-Fe-Spiegel 52
4.3.2) Weißes Blutbild 54
4.3.3) Blutgerinnung 58
4.3.4) Serum-Eiweiß 62
4.3.4.1) Elektrophorese 62
4.3.4.2) Immunglobuline 65

5) ZUSAMMENFASSUNG 68

6) LITERATURVERZEICHNIS 71

7) ANHANG 81
7.1) LEGENDE 81
7.2) TABELLEN 83
7.2.1) Ergebnisse 83
7.2.2) Auswertung 98
7.3) TAFELN 109
7.4) MUSTER DES FRAGEBOGENS 171

1) EINLEITUNG

Durch den anhaltenden Anstieg des Individualverkehrs kommt es infolge von Unfällen immer häufiger zu traumatisch bedingten Milzverletzungen. 1969 bezifferte SLATE et al. den Anteil der Verkehrsunfälle an den traumatischen Splenektomiegründen auf 45 %, KAISER und VAN LESSEN (1976) bereits auf 58 %.

Auf der anderen Seite gelingt es immer besser auch Patienten mit schwersten Verletzungen und Polytraumatisierten das Leben zu erhalten. Die Folge davon ist, daß immer mehr Menschen ohne Milz leben müssen, wobei die Anzahl derer, denen ein gesundes Organ entfernt werden mußte, am meisten zunimmt.

Somit ist es sicherlich von Interesse noch einmal alle Konsequenzen, die sich aus der Entfernung der Milz für das weitere Leben ergeben, zusammenzufassen und durch eigene Befragungen und Untersuchungen zu belegen. Dabei wurde versucht, auf alle Patienten zurückzugreifen, die in den davorliegenden 15 Jahren in der chirurgischen Universitätsklinik Tübingen nach Trauma splenektomiert wurden, nachdem sie - mit einer Ausnahme - das 16.Lebensjahr vollendet hatten.

1.1) Geschichtlicher Überblick

Im Jahre 1911 stellten LUCKHARDT und BECHT im Tierversuch fest, daß nach Splenektomie die Produktion von Haemolysenen, Haemaglutininen und Haemopsoninen für etwa 9 Monate vermindert war.

Auch ROWLEY berichtete 1950 zuerst von einem Tierversuch, später von einer klinischen Studie, daß beim Milzlosen nach i.v. Gabe von Schaferythrocyten kein signifikanter Anstieg des Haemolysin-Titers zu verzeichnen war. QUAN und CASTLEMAN berichteten schon 1949, daß bei 70 Patienten, die wegen introgener Milzverletzung splenektomiert wurden, in 6 Fällen als postoperative Komplikation Disseminierte Intravasale Gerinnung (DIC) auftrat. KING und SHUMACKER (1952) stellten bei splenektomierten Kindern ein stark erhöhtes Risiko fest, an einer schweren Infektion zu erkranken.

COLE et al. berichteten 1956 darüber, daß bei Splenektomierten eine vermehrte Ausscheidung von Eisen im Stuhl festgestellt wurde. MYERSON et al. (1957) beschäftigten sich Mitte der 50er Jahre mit der Reaktion von Splenektomierten auf i.m. appliziertes Antigen und fand weitgehend normale Impfreaktionen.

Ende der 50er Jahre veröffentlichten LIPSON et al. (1959) eine Untersuchung, der zufolge als bleibende Blutbildveränderung nach Splenektomie in 35 % der Fälle eine Leukocytose, bei 29 % eine Thromocytose und 11 % eine Anämie festzustellen sei. Dabei wurden 85 % der Differential-Blutbilder als auffällig gewertet, meist im Sinne einer Lymphocytose. Sie vermerkten jedoch, daß die einzelnen Werte sich stark unterschieden, je nachdem, aus welchem Anlaß die Splenektomie durchgeführt wurde. Zur gleichen Zeit publizierten SASLAW et al. (1959) eine Studie, die sich mit der Reak-

tion von Splenektomierten bei subcutaner Applikation des Antigens befaßte und in den meisten Fällen eine normale Reaktion ergab. BEGEMANN und GEHLE (1959) befaßten sich mit der gutachterlichen Bedeutung der posttraumatischen Splenektomie. Neben Bestimmung des roten und des weißen Blutbildes wurde insbesonders auf die von den Patienten vorgetragenen Beschwerden und die Infektionsbereitschaft eingegangen. Die Minderung der Erwerbsfähigkeit wurde mit 20 % angegeben.

HORAN und COLEBATCH (1962) fanden, daß die Häufigkeit von schweren Infekten sehr von der Grunderkrankung abhing und nach posttraumatischer Splenektomie am geringsten war. In dem Überwachungszeitraum von 2 Jahren stellten sie eine etwa logarithmisch abnehmende Infekthäufigkeit fest. THURMAN (1963) bestimmte bei splenektomierten Kindern wie bei nicht splenektomierten die Gamma-Globulin-Fraktion und konnte keinen quantitativen Unterschied feststellen.

1966 veröffentlichten ELLIS und SMITH, daß die Gefahr an einer fulminant verlaufenden Pneumokokken-Sepsis (OPSI) zu erkranken besonders groß ist, wenn die Splenektomie im Kindesalter durchgeführt wird, und am größten bei Kindern unter 2 Jahren.

LENNERT et al. untersuchten 1969 erstmals genau das Gamma-Globulin und fanden weitgehend normale Werte für Ig. A und Ig. G, jedoch eine signifikante Erniedrigung von Ig. M. In einer Untersuchung von MONDORF et al. (1969) werden diese Ergebnisse bestätigt.

LENNERT und HARMS (1970) gaben ein Buch heraus, das in Beiträgen vieler Autoren die Funktion der Milz sowie die Folgen einer Splenektomie beschreibt.

BISNO (1971) beschäftigte sich mit der fulminanten Sepsis nach Splenektomie und fand sie häufig in Form von DIC und Waterhouse-Friedrichsen-Syndrom. Das Risiko dazu sei in den ersten beiden Jahren nach Splenektomie am größten. RAMSAY und BOUSKILL (1973) fanden, daß das Risiko auch nach mehreren Jahren noch sehr hoch sei; gut 40 % der Infektionen ereigneten sich mehr als 4 Jahre nach Splenektomie. BEGEMANN und RASTETTER (1971) faßten nun die subjektiven Beschwerden sowie die haematologischen und immunologischen Befunde besonders unter dem Gesichtspunkt der gutachterlichen Bewertung der Milzentfernung zusammen.

PAWELSKI (1974) beschrieb bei posttraumatisch Splenektomierten eine Reduktion der Erythropoese durch systematischen Eisenmangel. Bei Untersuchung der Immunglobuline fanden CLARET et al. (1975) neben einer signifikanten Erniedrigung des Ig. M auch eine signifikante Erhöhung des Ig. A. Diese wurde Ende der 70er Jahre auch von CHAIMOFF et al. (1978) bestätigt.

SULLIVAN (1978) beschäftigte sich mit der Reaktion auf die i.v. Applikation eines viralen Antigens. Die Antikörperbildung nach der 1. Injektion war signifikant erniedrigt, nach der 2. Injektion war sie bei einem Drittel der Fälle weiterhin erniedrigt. Die Produktion von Ig. M war jedoch immer erniedrigt, da die Umstellung von Ig. M auf Ig. G nicht stattfand.

1.2) Fragestellung

In der vorliegenden Arbeit wurde die Auswirkung der posttraumatischen Splenektomie auf folgende Parameter untersucht:

- Beschwerden, die von den Patienten als nach der Splenektomie hinzugekommen angegeben werden
- Die Häufigkeit von banalen Infekten der oberen Luftwege
- Die Werte des roten und weißen Blutbildes
- Das Gerinnungssystem
- Der Serum-Eisen-Spiegel
- Die Serum-Eiweiße unter besonderer Berücksichtigung der Immunglobuline

Hierbei ging es besonders um die Frage, wie sich diese Parameter mit zunehmender zeitlicher Entfernung von der Splenektomie verändern. Auch der Einfluß des Lebensalters zum Zeitpunkt der Splenektomie auf diese Parameter soll hier dargestellt werden.

Über die meisten der angeführten Parameter liegen bereits ausführliche Untersuchungen vor, die jedoch alle an unterschiedlichen Patientenkollektiven durchgeführt wurden.

Hier werden erstmals sämtliche Parameter am selben Patientengut untersucht, wobei durch die Beschränkung auf posttraumatisch Splenektomierte eine Beeinflussung der Ergebnisse durch ansonsten vorhandene Grunderkrankungen weitestgehend vermieden wird.

Besonders interessierte der eventuelle Einfluß der Milzentfernung auf die Häufigkeit der banalen Infekte der oberen Luftwege.

2) METHODEN und MATERIAL

2.1) Die Patienten

Zur vorliegenden Untersuchung wurden nur Patienten herangezogen, denen nach Trauma (meist Polytrauma) die Milz exstirpiert worden war; hämatologische Veränderungen lagen nicht vor. Die Gesamtzahl der untersuchten und befragten Patienten beträgt 26, davon 22 männliche und 4 weibliche.

Zum Zeitpunkt der Untersuchung waren die Patienten zwischen 17 und 69 Jahre alt, die Patientinnen zwischen 22 und 58. Die Splenektomie lag zu dieser Zeit 1 bis 14 Jahre, bei den Patientinnen 4 bis 9 Jahre zurück. Das Alter bei Splenektomie war 14 bis 66 Jahre bei den Patienten und 16 bis 49 Jahre bei den Patientinnen (Tabelle 01).

Die Patienten wurden in verschiedene Zeitgruppen und Altersgruppen aufgeteilt. Dabei wurde versucht annähernd gleich große Kollektive zu gestalten.

Bei den Patienten in der Zeitgruppe 1 (Z 1) liegt die Splenektomie 1 bis 2 Jahre zurück, in Zeitgruppe 2 (Z 2) zwischen 3 und 4 Jahre, in Zeitgruppe 3 (Z 3) zwischen 5 bis 8 Jahre und in Zeitgruppe 4 (Z 4) zwischen 9 und 14 Jahre.

Die Patienten der Altersgruppe 1 (A 1) waren zum Zeitpunkt der Splenektomie zwischen 14 und 19 Jahre alt, die der Altersgruppe 2 (A 2) zwischen 20 und 33 Jahre und die der Altersgruppe 3 (A 3) zwischen 40 und 66 Jahre. (Tabelle 02)

2.2) Der Fragebogen

Der zur Erhebung benutzte Fragebogen wurde zusammen mit dem Patienten persönlich durchgegangen.

Zunächst wurde eine Anamnese erhoben, wobei zwischen der Zeit vor und der Zeit nach der Splenektomie unterschieden wurde. So wurde deutlich, welche Beschwerden erstmals nach der Splenektomie vom Patienten verspürt wurden.

Dann wurden die Patienten gefragt, wie sie persönlich ihre Anfälligkeit für Erkältungskrankheiten nach der Splenektomie einschätzten. Die vorgegebenen Möglichkeiten waren:

deutlich geringer, etwas geringer, gleich, leicht erhöht, deutlich erhöht und stark erhöht.

Zur Erfassung der Häufigkeit von banalen Infekten der oberen Luftwege wurden dem Befragten folgende Symptome vorgegeben:

Husten, Schnupfen, Heiserkeit, Halsschmerzen, Kopfschmerzen, Gliederschmerzen, Fieber, Mattigkeit, Übelkeit.

Traten mindestens 3 dieser Symptome gleichzeitig auf (Fieber erst ab 38° C) so wurde dies als Infekt vermerkt.

Erfragt wurden Zeitpunkt und Dauer der letzten 3 Infekte.

Weiter wurde erfragt, wieviele solcher Infekte innerhalb des letzten Jahres aufgetreten waren, und wie viele seit der Milzentfernung insgesamt.

Ein Muster des benutzten Fragebogens findet sich unter 7.4) im Anhang.

2.3) Die Laboruntersuchungen

Die Blutentnahme erfolgte jeweils am Vormittag. Zur Durchführung der verschiedenen Untersuchungen wurde dreimal venöses Blut entnommen, einmal Citrat-Blut, einmal EDTA-Blut und einmal Vollblut.

Die meisten Werte wurden sofort in den Routine Labors der Klinik bestimmt. Eine speziell ausgebildete Assistentin ermittelte darüber hinaus noch die Werte für Faktor XIII und für Antithrombin III. Aus gefrorenem Patienten-Serum wurden nach Abschluß der Untersuchungen noch der Serum-Eisen-Gehalt sowie die Werte für Gesamteiweiß, Albumine und Globuline von zwei wissenschaftlichen Mitarbeitern ermittelt.

Im Einzelnen wurden folgende Werte bestimmt:
- Leukocytenzahl (Leuko)
- Erythrocytenzahl (Ery)
- Haemoglobingehalt (Hb)
- Haematokrit (HK)
- durchschnittliche Zellgröße (MCV)
- durchschnittlicher Haemoglobingehalt pro Zelle (Hb_E) oder (MCH)
- durchschnittliche Haemoglobinkonzentration der Zelle (MCHC)
- Thrombocytenzahl (Thrombo)
- Basophile Granulocyten (Baso)
- Eosinophile Granulocyten (Eos)
- Myelocyten (Myelo)
- jugendliche Granulocyten (Jug)
- stabkernige neutrophile Granulocyten (Stab)
- segmentkernige neutrophile Granulocyten (Segm)
- Lymphocyten (Lymph)
- Monocyten (Mono)

- Quick-Wert (Quick)
- partielle Thromboplastin-Zeit (PTT)
- Fibrinogen-Gehalt (Fibrinogen)
- Antithrombin III (AT III)
- Blättchen-Faktor XIII (Faktor XIII)
- Serum-Eisen-Gehalt (Serum-Fe)
- Gesamt-Eiweiß
- Albumine
- Alpha 1 - Globuline
- Alpha 2 - Globuline
- Beta-Globuline
- Gamma-Globuline
- Immunglobulin A (Ig.A)
- Immunglobulin G (Ig.G)
- Immunglobulin M (Ig.M)

Die Werte für Leuko, Ery, Hb, Hk, MCV, Hb_E und MCHC wurden im Coulter-Counter (Firma Coulter Electronics / Happenden, GB) mit EDTA-Blut bestimmt.

Die Thrombocyten-Zahl wurde mit Hife des Thrombo-Counters (Firma Coulter Electronics / Happenden, GB) ermittelt.

Für das Differential-Blutbild wurden unter dem Mikroskop jeweils 100 Zellen ausgezählt.

Zur Ermittlung des Quick-Wertes wurde Citratplasma mit Calcium-Thromboplastinlösung versetzt. Aus der gemessenen Zeit wurde anhand einer Eichkurve der prozentuale Wert bestimmt.

Zur Messung der partiellen Thromboplastinzeit wurde ebenfalls Citratplasma mit PTT-Suspension und dann mit Calciumchlorid-Lösung versetzt.

Für die Ermittlung des Fibrinogen-Gehaltes wurde gepuffertes Citratplasma im Coagulometer Biematic 2000 (Firma Sarstedt) mit Thrombin-Reagent versetzt und aus der gemessenen Zeit anhand einer Eichkurve der Gehalt bestimmt.

Die Werte für Antithrombin III wurden mit dem AT-III-Antithrombintest und die für Blättchenfaktor XIII mit dem Faktor-XIII-Schnelltest (Firma Behring-Werke/Marburg) ermittelt.

Der Serum-Eisen-Gehalt wurde mit den Reagenzien "Test-Combination Eisen ohne Enteiweißung" (Firma Boehringer/ Mannheim) bestimmt.

Nach Messung des Gesamteiweißes wurden mittels Serum-Elektrophorese die Werte für Albumine und Globulin-Fraktionen ermittelt.

Die Bestimmung der Immunglobuline erfolgte mit NUR-Partigen-Platten (Firma Behring-Werke/Marburg).

In der Auswertung wurden jeweils die speziell für die benutzte Bestimmungsmethode firmenseitig angegebenen Normwerte und Grenzen der Normbereiche benutzt. (Tabellen 13 - 17)

2.4) Die Auswertung des Fragebogens

Tabelle 03 zeigt eine Auflistung der spontan geäußerten Beschwerden, die seit der Splenektomie aufgetreten seien. War aus der Anamnese ein anderes Ereignis bekannt, das diese Beschwerden möglicherweise auch verursacht haben könnte, wurde diese Angabe hier in Klammern gesetzt und in der folgenden Auswertung nicht weiter verwandt.

Eine nur von einem Patienten geäußerte Beschwerde wurde im Folgenden keiner weiteren Betrachtung unterzogen. Gab ein Patient nur eine solche Beschwerde an, so wurde dieser Patient in der weiteren Auswertung der Gruppe "Keine Beschwerden" zugerechnet. In Tabelle 03 findet sich in dieser Spalte dann ein in Klammern gesetztes Kreuz.

In Tabelle 04 ist dargestellt, wieviele Monate die letzte, die vorletzte und die davorige Erkältung zurückliegen. Außerdem ist aufgeführt: die Anzahl der Erkältungen im letzten Jahr, seit der Splenektomie insgesamt,und der daraus resultierende Jahresdurchschnitt. Weiter ist noch angegeben, wie die Patienten selbst die Veränderung ihrer Infektionsanfälligkeit nach der Splenektomie beurteilen.

In Tabelle 10 wurde sowohl für das Gesamtkollektiv als auch nach Zeitgruppen und Altersgruppen aufgeschlüsselt dargestellt, wie oft von den Patienten bestimmte Beschwerden angegeben wurden und mit welcher Wahrscheinlichkeit sie somit im Untersuchungsgut anzutreffen waren.

Nach dem gleichen Prinzip wurden die Angaben der Patienten zur Infektanfälligkeit (Tabelle 11) und zu den Erkältungskrankheiten (Tabelle 12) ausgewertet.

Die Standartabweichung des Mittelwertes wurde mit n -1 Gewichtung errechnet. Es wurde die Signifikanz bei 0,05 festgelegt.

Um mögliche Abhängigkeiten von der Zeit seit der Splenektomie oder vom Alter bei der Splenektomie darzustellen wurde eine Funktion ersten Grades als lineare Regression ermittelt. Der Korrelationskoeffizient wurde nach der Kleinste-Quadrate-Methode errechnet.

Die Ergebnisse sind in Tafel 01 bis 17 graphisch dargestellt.

2.5) Die Auswertung der Laborwerte

Eine Zusammenstellung der Laborwerte findet sich in den Tabellen 05 bis 09. Werte, die außerhalb der Normbereiche liegen, sind durch Unterstreichung kenntlich gemacht.

Für alle Parameter wurden Mittelwert und Standartabweichung (n -1 Gewichtung) für das Gesamtkollektiv und alle Zeitgruppen und Altersgruppen errechnet (Tabelle 13 bis 17).

Ebenfalls für sämtliche Parameter wurde eine Funktion und deren Korrelationskoeffizient (siehe dazu 2.4) berechnet.

Die graphische Darstellung erfolgt auf den Tafeln 18 bis 55.

Die prozentuale Verteilung der Werte über und unter dem Durchschnitt bzw. innerhalb und außerhalb der Norm (Tabelle 18) ist auf den Tafeln 56 bis 62 dargestellt.

3) ERGEBNISSE

3.1) Subjektive Beschwerden

Eine Übersicht über die Häufigkeit mit der die jeweiligen Beschwerden angegeben wurden zeigt die Tafel 01.

3.1.1) Keine Beschwerden

Die Anzahl der Patienten, die keine Beschwerden angaben betrug 4, hinzu kommen 2 Patienten, die jeweils nur eine Beschwerde angaben, die nicht noch von anderen genannt wurde (siehe dazu 2.4); dies ergibt eine Gesamtzahl von 6 Patienten. Beschwerdefreiheit ist somit beim posttraumatisch Splenektomierten mit der Wahrscheinlichkeit 0,23 zu erwarten.

Sowohl Gruppenaufteilung als auch lineare Regression erbrachte keinen Hinweis auf zeitliche Abhängigkeit (Tabelle 10 / Tafel 02).

3.1.2) Erhöhte Infektanfälligkeit

Eine erhöhte Infektanfälligkeit wurde von insgesamt 13 Patienten angegeben, ist also mit der Wahrscheinlichkeit 0,50 zu erwarten.

Einen Rückgang mit zunehmender zeitlicher Entfernung von der Splenektomie sowie Zunahme mit steigendem Alter bei Splenektomie scheint angedeutet. (Tabelle 10 / Tafel 03)

3.1.3) Mattigkeit / Konditionsschwäche

Mattigkeit bzw. Konditionsschwäche wurde insgesamt

9 Patienten angegeben, und ist somit mit der Wahrscheinlichkeit 0,35 zu erwarten.

Ein Anstieg mit zunehmendem Alter zum Zeitpunkt der Splenektomie scheint angedeutet. (Tabelle 10 / Tafel 04)

3.1.4) Verdauungsschwierigkeiten

Über Verdauungsschwierigkeiten klagten insgesamt 8 Patienten. Solche Beschwerden sind also mit der Wahrscheinlichkeit 0,31 zu erwarten.

Eine zeitliche Abhängigkeit läßt sich nicht erkennen (Tabelle 10 / Tafel 05)

3.1.5) Narbenschmerz

Narbenschmerz wurde von 6 Patienten angegeben, ist beim posttraumatisch Splenektomierten also mit der Wahrscheinlichkeit 0,23 zu erwarten.

Eine zeitliche Abhängigkeit ist nicht erkennbar. (Tabelle 10 / Tafel 06)

3.1.6) Wetterfühligkeit

Wetterfühligkeit wurde von 4 Patienten beklagt; sie ist somit mit der Wahrscheinlichkeit 0,15 zu erwarten.

Sie scheint mit zunehmendem zeitlichem Abstand von der Splenektomie anzusteigen; der Korrelationskoeffizient der linearen Regression beträgt 0,55 und zeigt eine echte Korrelation an. (Tabelle 10 / Tafel 07)

3.1.7) Kreislaufschwierigkeiten

Insgesamt 3 Patienten klagten über Kreislaufschwierigkeiten,

diese Beschwerde ist also mit der Wahrscheinlichkeit 0,12 zu erwarten.

Ein Anstieg im Laufe der Zeit nach Splenektomie scheint angedeutet. (Tabelle 10 / Tafel 08)

3.1.8) Niedrigere Alkoholverträglichkeit

Niedrigere Alkoholverträglichkeit beklagten 3 Patienten, sie ist somit mit der Wahrscheinlichkeit 0,12 zu erwarten.

Eine zeitliche Abhängigkeit läßt sich nicht erkennen. (Tabelle 10 / Tafel 09)

3.2) Subjektive Infektanfälligkeit

Die Beurteilung ihrer Infektanfälligkeit nach der Splenektomie lag bei den befragten Patienten zwischen gleich (0) und stark erhöht (+++ ≙ 3). (Tabelle 11)

Gleiche Anfälligkeit wie vorher gaben 13 Patienten an, die Häufigkeit liegt somit bei 50 %.

Eine leicht erhöhte Infektanfälligkeit beklagten 6 Patienten, das ergibt eine Häufigkeit von 23 %.

Eine deutliche Erhöhung gaben 5 Patienten an. Die Häufigkeit beträgt somit 19 %.

Über stark erhöhte Infektanfälligkeit klagten 2 Patienten; die Häufigkeit ist 8 %.

Eine graphische Darstellung mit Aufgliederung nach Zeitgruppen zeigt Tafel 10. In Tafel 11 ist die Aufgliederung nach Altersgruppen dargestellt.

Versieht man die Angaben zur Infektanfälligkeit mit den Ziffern 0 (gleich) bis 3 (stark erhöht) so errechnet sich der Grad der Erhöhung für das Gesamtkollektiv mit 0,85, was insgesamt etwa einer leichten Erhöhung der Infektanfälligkeit entspricht.

Eine zeitliche Abhängigkeit läßt sich nicht erkennen. (Tabelle 11 / Tafel 12)

3.3) Infekthäufigkeit

Eine Übersicht über die Häufigkeit der banalen Infekte der oberen Luftwege (Erkältungskrankheiten) erfaßten Parameter zeigt Tafel 13.

3.3.1) Letzte Erkältung

Im Durchschnitt wurde die letzte Erkältung vor 4 Monaten durchgemacht.

Diese Zeitspanne scheint sich mit zunehmender zeitlicher Entfernung von der Splenektomie sowie mit zunehmendem Alter bei Splenektomie zu verlängern. (Tabelle 12 / Tafel 14)

3.3.2) Intervall zwischen 2 Erkältungen

Das Intervall zwischen 2 Erkältungen betrug im Gesamtdurchschnitt 5 Monate, in der Zeitgruppe Z_1 jedoch 3 Monate, in Z_2 4 Monate, in Z_3 3 Monate und in Z_4 11 Monate. Dieser Sprung von Z_3 zu Z_4 ist statistisch signifikant.

Auch die lineare Regression zeigt auf eine Verlängerung dieses Intervalls im Laufe der Zeit nach Splenektomie; ihr Korrelationskoeffizient ist 0,68 und zeigt eine echte Korrelation an. (Tabelle 12 / Tafel 15)

3.3.3) Erkältungen im letzten Jahr

Der Durchschnitt der Anzahl der Erkältungen im letzten Jahr betrug 3,1.

Ein Rückgang mit zunehmendem zeitlichen Abstand von der Splenektomie scheint angedeutet. (Tabelle 12 / Tafel 16)

3.3.4) Erkältungen pro Jahr

Die Anzahl der Erkältungen pro Jahr betrug für den Zeitraum seit Splenektomie im Durchschnitt 2,6.

Die Anzahl scheint im Laufe der Zeit nach Splenektomie abzunehmen. Der Korrelationskoeffizient der linearen Regression beträgt 0,46 und weist auf eine echte Korrelation hin. (Tabelle 12 / Tafel 17)

3.4) DIE LABORWERTE

Eine graphische Gegenüberstellung der Normbereiche und der gefundenen Durchschnittswerte zeigen die Tafeln 18 bis 26.

3.4.01) Leukocytenzahl

Die Anzahl der Leukocyten lag im Gesamtdurchschnitt bei 10,0 Tausend pro Mikroliter und somit außerhalb des Normbereichs (Norm: 6,5; min. 4,0; max. 9,0).

Eine Verringerung im Laufe der Zeit nach Splenektomie scheint angedeutet (Tabelle 13 / Tafel 27 / Tafel 18).

3.4.02) Erythrocytenzahl

Der Gesamtdurchschnitt der Erythrocytenzahl betrug 4,99 Millionen pro Mikroliter, und lag somit in der unteren Hälfte des Normbereichs (Norm: 5,35; min. 4,50; max. 6,20).

Mit zunehmendem zeitlichen Abstand von der Splenektomie scheint die Erythrocytenzahl weiter abzufallen. Der Korrelationskoeffizient der linearen Regression beträgt 0,52 und zeigt eine echte Korrelation an. (Tabelle 13 / Tafel 28 / Tafel 18).

3.4.03) Haemoglobingehalt

Der durchschnittliche Haemoglobingehalt lag bei 15,6 g pro 100 ml, also knapp unter dem Mittelwert der Norm (Norm: 16,0; min. 14,0; max. 18,0).

Auch hier scheint ein weiteres Absinken im Laufe der Zeit nach Splenektomie angedeutet (Tabelle 13 / Tafel 29 / Tafel 18).

3.4.04) Haematokrit

Der Haematokrit betrug im Gesamtdurchschnitt 45,2 % und somit etwas weniger als der Normwert (Norm: 47,0; min. 42,0; max. 52,0).

Eine zeitliche Abhängigkeit läßt sich nicht feststellen (Tabelle 13 / Tafel 30 / Tafel 18).

3.4.05) Durchschnittliche Zellgröße

Die durchschnittliche Zellgröße (MCV) errechnete sich für das Gesamtkollektiv mit 86 Kubik-Mikrometer (Norm: 87; min. 82; max. 92).

Im Laufe der Zeit nach Splenektomie scheint sich das Zellvolumen von Werten in der unteren Hälfte des Normbereichs auf Werte in der oberen Hälfte zu erhöhen; der Korrelationskoeffizient der linearen Regression beträgt 0,53 und weist auf eine echte Korrelation hin. (Tabelle 13 / Tafel 31 / Tafel 19).

3.4.06) Durchschnittlicher Haemoglobingehalt

Der durchschnittliche Haemoglobingehalt pro Erythrocyt ($Hb_E \triangleq$ MCH) lag im Schnitt bei 32,1 Picogramm und somit in der oberen Hälfte des Normbereichs (Norm: 30,5; min. 27,0; max. 34,0).

Eine zeitliche Abhängigkeit ist nicht zu erkennen (Tabelle 13 / Tafel 32 / Tafel 19).

3.4.07) Durchschnittliche Haemoglobinkonzentration

Für das Gesamtkollektiv betrug die durchschnittliche Haemo-

globinkonzentration im Erythrocyten (MCHC) 33,8 % (Norm: 34,0; min. 32,0; max. 36,0).

Die Konzentration scheint mit zunehmendem zeitlichen Abstand von der Splenektomie von Werten in der oberen Hälfte des Normbereichs auf Werte an der Untergrenze der Norm abzusinken. Die lineare Regression hat einen Korrelationskoeffizienten von 0,60 und weist auf eine echte Korrelation hin (Tabelle 13 / Tafel 33 / Tafel 19).

3.4.08) Thrombocytenzahl

Die Anzahl der Thrombocyten lag im Gesamtdurchschnitt bei 369 Tausend pro Mikroliter und somit nahe der Obergrenze der Norm (Norm: 275; min. 150; max. 400).

Ein Absinken im Laufe der Zeit nach Splenektomie scheint angedeutet (Tabelle 13 / Tafel 34 / Tafel 19).

3.4.09) Basophile Granulocyten

Die durchschnittliche Anzahl der basophilen Granulocyten im Differentialblutbild betrug 0,6 (Norm: 0,5; max. 2,0).

Zeitliche Abhängigkeiten ließen sich nicht feststellen (Tabelle 14 / Tafel 35 / Tafel 20).

3.4.10) Eosinophile Granulocyten

Im Durchschnitt fanden sich 2,2 eosinophile Granulocyten (Norm: 2,5; max. 4,0).

Ihre Anzahl scheint sowohl mit steigendem Lebensalter bei Splenektomie als auch mit zunehmendem zeitlichen Abstand zur Splenektomie abzusinken (Tabelle 14 / Tafel 36 / Tafel 20).

3.4.11) Myelocyten

Es fand sich nur bei einem Patienten ein Myelocyt. Daraus berechnet sich ein Gesamtdurchschnitt von 0,04 (Tabelle 14 / Tafel 20).

3.4.12) Jugendliche Granulocyten

Bei keinem der untersuchten Patienten wurden jugendliche Granulocyten angetroffen (Tabelle 14 / Tafel 20).

3.4.13) Stabkernige neutrophile Granulocyten

Der Gesamtdurchschnitt an stabkernigen neutrophilen Granulocyten betrug 0,8 und liegt somit relativ niedrig (Norm: 3.0; max. 5,0).

Eine zeitliche Abhängigkeit war nicht zu vermerken (Tabelle 14 / Tafel 37 / Tafel 21).

3.4.14) Segmentkernige neutrophile Granulocyten

Im Differentialblutbild fanden sich im Durchschnitt 54,7 segmentkernige neutrophile Granulocyten. Dieser Wert liegt etwas unterhalb der Norm (Norm: 60,0; min. 45,0; max. 75,0).

Zeitliche Abhängigkeiten waren nicht festzustellen (Tabelle 14 / Tafel 38 / Tafel 21).

3.4.15) Lymphocyten

Im Gesamtdurchschnitt wurden 39,5 Lymphocyten gezählt. Dieser Wert liegt nahe der Obergrenze der Norm (Norm: 30,0; min. 20,0; max. 45,0).

Eine zeitliche Abhängigkeit ließ sich nicht feststellen (Tabelle 14 / Tafel 39 / Tafel 21).

3.4.16) Monocyten

Die durchschnittliche Zahl an Monocyten betrug 2,2 und liegt in der unteren Hälfte des Normbereichs (Norm: 4,0; max. 8,0).

Zeitliche Abhängigkeiten waren nicht zu vermerken (Tabelle 14 / Tafel 40 / Tafel 21).

3.4.17) Quick-Wert

Bei der Bestimmung des Quick-Wertes ergaben sich nur Werte von über 100 %. Der Gesamtdurchschnitt lag bei 126 %, und somit deutlich über der Norm (Norm: 100; min. 70; max. 140).

Eine zeitliche Abhängigkeit war nicht festzustellen (Tabelle 15 / Tafel 41 / Tafel 22).

3.4.18) Partielle Thromboplastinzeit

Die partielle Thromboplastinzeit (PTT) betrug durchschnittlich 32 sec. Dieser Wert liegt unterhalb der Untergrenze der Norm (Norm: 40; min. 35; max. 45).

3.4.19) Fibrinogengehalt

Der Gesamtdurchschnitt betrug beim Fibrinogengehalt 235 mg% und liegt damit in der unteren Hälfte des Normbereichs (Norm: 290; min. 170; max. 410).

Eine zeitliche Abhängigkeit war nicht zu vermerken (Tabelle 15 / Tafel 43 / Tafel 22).

3.4.20) Antithrombin III

Es ergab sich ein Durchschnittswert von 10,6 IU pro ml, der knapp unter der Untergrenze der Norm liegt (Norm: 12,5; min: 11,0; max. 14,0).

Eine zeitliche Abhängigkeit war nicht festzustellen (Tabelle 15 / Tafel 44 / Tafel 23).

3.4.21 Faktor XIII

Der Gehalt an Faktor XIII betrug im Durchschnitt nur 50 %. Dies entspricht der Untergrenze der Norm (Norm: 100; min. 50; max. 150).

Ein Ansteigen im Laufe der Zeit nach Splenektomie scheint angedeutet (Tabelle 15 / Tafel 45 / Tafel 23).

3.4.22 Serum-Eisengehalt

Der Gehalt an Serum-Eisen lag durchschnittlich bei 115 mg in 100 ml (Norm: 109; min 59; max. 159).

Zeitliche Abhängigkeiten ließen sich nicht feststellen (Tabelle 15 / Tafel 46 / Tafel 23).

3.4.23) Gesamteiweiß

Der Durchschnittswert für das Gesamteiweiß betrug 7,6 g % und liegt somit in der oberen Hälfte des Normbereichs (Norm: 7,3; min. 6,6; max. 8,0).

Eine zeitliche Abhängigkeit war nicht zu vermerken (Tabelle 16 / Tafel 47 / Tafel 24).

3.4.24) Albumine

Der durchschnittliche Wert für die Albumin-Fraktion betrug 63,8 % (Norm: 62; min. 56, max. 70).

Zeitliche Abhängigkeiten waren nicht festzustellen (Tabelle 16 / Tafel 48 / Tafel 24).

3.4.25) Alpha 1 - Globuline

Im Durchschnitt betrug der Gehalt an Alpha 1 - Globulinen 3,5 % (Norm: 4; min. 2; max. 6).

Eine zeitliche Abhängigkeit ließ sich nicht feststellen (Tabelle 16 / Tafel 49 / Tafel 24).

3.4.26) Alpha 2 - Globuline

Die Alpha 2 - Globuline-Fraktion betrug im Durchschnitt 7,3% (Norm: 8; min. 5; max. 11).

Zeitliche Abhängigkeiten waren nicht zu vermerken (Tabelle 16 / Tafel 50 / Tafel 25).

3.4.27 Beta - Globuline

Der Durchschnittswert für die Beta-Globuline betrug 12,0 % (Norm: 12; min. 9; max. 15).

Eine zeitliche Abhängigkeit war nicht festzustellen (Tabelle 16 / Tafel 51 / Tafel 25).

3.4.28) Gamma-Globuline

Der Durchschnitt für die Gamma-Globulinfraktion lag bei 13,4 % und somit unter der Untergrenze der Norm (Norm: 17; min. 14; max. 20).

Ein Anstieg mit zunehmendem Lebensalter bei Splenektomie scheint angedeutet (Tabelle 16 / Tafel 52 / Tafel 25).

3.4.29) Immunglobulin A

Im Durchschnitt wurde ein Wert von 280 mg% für das Immunglobulin A (Ig. A) ermittelt. Dies liegt in der oberen Hälfte des Normbereichs (Norm: 210; min. 93; max. 445).

Von Zeitgruppe Z_3 nach Z_4 erfolgte ein Rückgang auf Werte nahe dem Mittelwert der Norm. Der Unterschied der beiden Zeitgruppen war signifikant (Tabelle 17 / Tafel 53 / Tafel 26).

3.4.30) Immunglobulin G

Beim Immunglobulin G (Ig. G) betrug der Durchschnitt 1209 mg% und lag somit knapp unter dem Normwert (Norm: 1250; min. 802; max. 1762).

Ein Anstieg mit steigendem Lebensalter bei Splenektomie scheint angedeutet (Tabelle 17 / Tafel 54 / Tafel 26).

3.4.31) Immunglobulin M

Der Wert für das Immunglobulin M (Ig. M) lag im Durchschnitt bei 109 mg% und somit knapp unter dem Normwert (Norm: 123; min. 60; max. 250).

Zeitliche Abhängigkeiten ließen sich nicht feststellen (Tabelle 17 / Tafel 55 / Tafel 26).

3.5) ÜBERSICHT ÜBER DIE LABORWERTE

In Tabelle 18 findet sich eine Übersicht, wieviel Prozent der Laborwerte über dem Durchschnittswert der Norm und wie viele unter dem Durchschnitt lagen. Außerdem ist aufgeführt, wieviel Prozent der Werte noch innerhalb und wie viele außerhalb der Norm lagen. Auf den Tafeln 56 bis 62 ist dieses für die jeweiligen Parameter graphisch dargestellt.

4) DISKUSSION

4.1) Die subjektiven Beschwerden

Bei den im Folgenden diskutierten Ergebnissen handelt es sich um Beschwerden, die von den Patienten als nach der Milzentfernung aufgetreten angegeben wurden; vorher bestanden diese Beschwerden nicht.

Somit stellt das Patientenkollektiv auch gleichzeitig seine eigene Kontrollgruppe dar.

4.1.1) Keine Beschwerden

Bei der Befragung gaben 4 von 26 Patienten an, unter keinerlei Beschwerden zu leiden.

Hinzuzurechnen sind noch 2 weitere Patienten, die nur eine einzige Beschwerde vorbrachten, die jedoch von keinem anderen Patienten angegeben wurde.

Somit waren insgesamt 23 % der Untersuchten beschwerdefrei.

Vergleichswerte finden sich in der Literatur kaum, da sehr häufig von den Patienten mehrere Beschwerden angegeben werden und sich somit aus der Addition der Prozentwerte für die einzelnen Beschwerdebilder kein Anhalt ergibt und andererseits deren ausdrückliche Auflistung meist unterblieb. Bei BLASZCZYK et al. (1976) findet sich jedoch die Angabe, daß von 53 Nachuntersuchten 17 völlig beschwerdefrei waren (32 %). Die Splenektomie erfolgte wegen Milzrupturen und lag 1 bis 14 Jahre zurück.

Für einen gewissen Teil der Betroffenen - etwa ein Viertel - bleibt die Splenektomie somit ohne spürbare beeinträchtigende Auswirkungen.

4.1.2) Erhöhte Infektanfälligkeit

Eine nach Splenektomie erhöhte Anfälligkeit für banale Infekte wurde von 13 Patienten, also 50 % der Befragten angegeben.

Auch Nachuntersuchungen von PEDERSEN und VIDEBAEK (1966) an 40 posttraumatisch Splenektomierten ergaben an erster Stelle eine erhöhte Infektanfälligkeit, wobei rezidivierende Tonsillitiden am häufigsten beklagt wurden. Bei LENNERT et al. (1969) steht nach einer Befragung von 21 posttraumatisch Splenektomierten die erhöhte Infektanfälligkeit erst auf Platz 3 der Beschwerden. BLASZCZYK et al. (1976) berichten von 14 Klagen über vermehrte Infekte und Anginen bei 53 nachuntersuchten posttraumatisch Splenektomierten (26 %). In einer Untersuchung von ESSER (1963) berichten 7 von 8 Patienten (88 %) über gehäuftes Auftreten von Erkältungskrankheiten.

Trotz stark schwankender Angaben über die Zahl der Patienten, die eine vermehrte Infektanfälligkeit angeben, kann als gesichert gelten, daß diese Gruppe existient und mindestens genau so groß ist, wie die der völlig beschwerdefreien, wahrscheinlich sogar doppelt so groß.

4.1.3) Mattigkeit

Etwa 35 % der Untersuchten (9 von 26) klagten über Mattigkeit bzw. Konditionsschwäche nach der Splenektomie. Eine Abhängigkeit von der Zeitspanne seit der Splenektomie ist nicht nachzweisen. Bei den Altersgruppen ergibt sich jedoch ein deutlicher Anstieg mit zunehmendem Alter bei Splenektomie von A_1 20 % über A_2 33 % bis A_3 57 %. Dies ließe sich jedoch auch durch die mit zunehmendem Alter ohnehin abnehmende Leistungsfähigkeit erklären. Bei der Anwendung der linearen Regression ergibt sich lediglich ein Korrelationskoeffizient von R = 0,22, so daß man hier lediglich von einer Vermutung reden kann.

Schon 1959 berichten BEGEMANN und GEHLE, daß 51 % von 209 nachuntersuchten posttraumatisch Splenektomierten eine verminderte körperliche und/oder geistige Leistungsfähigkeit angaben. Auch 1971 berichten wiederum BEGEMANN und RASTETTER, daß eine Leistungsschwäche von den Befragten als zweithäufigste Beschwerde genannt wurde. Dies deckt sich auch mit den Angaben von LENNERT et al. (1969) sowie BLASZCZYK et al. (1976), letztere beziffern die Quote auf etwa 19 %.

Ein Absinken der Leistungsfähigkeit wird somit von einem nicht unerheblichen Teil der Splenektomierten - etwa 1/3 - beklagt und kann im Zusammenhang mit der Milzentfernung als gesichert angesehen werden. Jedoch erscheint es sinnvoll, die Frage der Leistungsfähigkeit nicht nur isoliert zu betrachten, sondern auch im Zusammenhang mit anderen Beschwerdebildern. Die Mattigkeit ließe sich auch als Folge von vegetativen Dysregulationen erklären. Siehe dazu unter Punkt 4.1.6) und 4.1.7).

Erwähnenswert in diesem Zusammenhang ist sicher auch eine

Veröffentlichung von KÖBLER und ROGAUSCH (1970), die berichten, daß bei Hypoxie der Blutdurchfluß durch die Milz um ein mehrfaches ansteigen kann, wodurch der Leber vermehrt sauerstoffreiches Blut zugeführt wird.

Dieser nach der Milzentfernung folglich fehlende Regulationsvorgang könnte eventuell einen Einfluß auf die körperliche Leistungsfähigkeit haben, wie im Nachfolgenden dargelegt werden soll.

Bei starker körperlicher Belastung kann für die aerobe Glycolyse nicht genügend Sauerstoff zur Verfügung gestellt werden. Das durch die anaerobe Glycolyse anfallende Laktat wird in der Leber unter Verbrauch von Sauerstoff zu etwa 1/4 verstoffwechselt und mit der daraus gewonnenen Energie der größte Teil wieder zu Glycogen synthetisiert.

Beim Splenektomierten enthält die Leber nun weiterhin rein venöses Blut, da eine Arterialisierung des Pfortadergebietes durch die unter hypoxischen Bedingungen als arteriovenöser Shunt wirkende Milz unterbleibt. Es ist zu erwarten, daß durch die schlechtere Sauerstoffversorgung der Leber die Gluconeogenese gehemmt wird, wodurch sich der Glycogenvorrat der Leber schneller erschöpft. Daß dies die körperliche Leistungsfähigkeit negativ beeinflußt, ist wahrscheinlich.

4.1.4) Verdauungsschwierigkeiten

Bei der Befragung erklärten 8 der 26 Patienten (31 %) spontan, sie hätten Verdauungsbeschwerden seit der Splenektomie.

BEGEMANN und GEHLE (1959) berichten, daß Magenbeschwerden von 47,5 % der Befragten angegeben wurden; im gleichen Sinne BEGEMANN und RASTETTER (1971). Auch bei LENNERT et al. (1969), PEDERSEN und VIDEBAEK (1966) als auch bei BLASZCZYK et al. (1976) findet man Verdauungsschwierigkeiten unter den fünf häufigsten Beschwerden. Bei letzterem jedoch nur noch bei 17 % der Patienten.

Man kann also davon ausgehen, daß nach Splenektomie Verdauungsschwierigkeiten auftreten können, wobei auch hier die Angaben über die Zahl der Betroffenen unterschiedlich sind. Der Größenordnung nach dürfte sie jedoch etwa bei 30 % liegen.

4.1.5) Narbenschmerz

Auch viele Jahre nach der Splenektomie klagten einige der Patienten über einen Narbenschmerz. Diese Angabe wurde von 6 Patienten, also von 23 % gemacht.

Daß nach einem solchen operativen Eingriff Narbenschmerz auftreten kann erschien den Autoren der meisten Nachuntersuchungen wohl zu banal, um es überhaupt zu erwähnen.

Narbenschmerz tritt auch nach anderen operativen Eingriffen, zum Beispiel nach Probe-Laparatomie, auf und ist somit sicher nicht milzspezifisch.

In dieser Untersuchung war etwa 1/4 der Patienten davon betroffen.

4.1.6) Wetterfühligkeit

Insgesamt 4 der 26 Patienten (15 %) beklagten Wetterfühligkeit.

Es scheint, als ob Wetterfühligkeit mit zunehmender zeitlicher Entfernung von der Splenektomie weiter zunimmt. Der für die lineare Regression ermittelte Korrelationskoeffizient von R = 0,55 zeigt jedenfalls eine echte Korrelation an.

BEGEMANN und GEHLE erwähnen die Wetterfühligkeit mit 19,5 %. Später (BEGEMANN und RASTETTER <1971>) und bei anderen Autoren (ESSER <1963>, LENNERT et al. <1965>, PEDERSEN und VIEDEBAEK <1966>) wird sie meist als vegetative Dysregulation mit Kreislaufbeschwerden und ähnlichem zusammengefaßt. Da diese Angaben direkt von den Patienten übernommen wurden, blieb die Aufteilung während der Auswertung bestehen. Eine eingehende Abhandlung der vegetativen Dysregulationen erfolgt jedoch unter Punkt 4.1.7).

4.1.7) Kreislaufschwierigkeiten

Kreislaufschwierigkeiten wurden von insgesamt 3 Patienten (12 %) angegeben. Eine Abhängigkeit von der Zeit seit der Splenektomie und dem Alter bei der Splenektomie war nicht zu beweisen.

Im Gegensatz hierzu geben BEGEMANN und GEHLE (1959) an, 66 % der posttraumatisch Splenektomierten klagten über Beschwerden, die zu den vegetativen Fehlregulationen zählen. Auch ESSER (1963) gibt die Zahl der vegetativen Störungen mit 50 % an. Desgleichen beschrieben auch LENNERT et al. (1969) und BEGEMANN und RASTETTER (1971) als häufigste Störung die vegetativen Dysregulationen.

Hierzu muß gesagt werden, daß von diesen Autoren der Begriff der vegetativen Dysregulation nicht lediglich aus den Symptomen von Störungen der Herz-Kreislauffunktion besteht, sondern daß darin auch sich daraus ergebende Beschwerden wie Müdigkeit, Mattigkeit, Kurzatmigkeit, Wetterfühligkeit enthalten sind.

Bei anderen Autoren, die dies nicht tun, wie PEDERSEN und VIDEBAEK (1966) werden Klagen bezüglich Kreislaufbeschwerden als weniger häufig bezeichnet, oder wie bei BLASZCZYK et al. (1976) gar nicht mehr erwähnt. Dies läßt sich in etwa in Übereinstimmung bringen mit dem hier gefundenen Wert von circa 12 %.

Fassen wir dies jedoch zusammen mit den Angaben, die zur Wetterfühligkeit (15 %) und zur Mattigkeit (35 %) gemacht wurden, so erhält man einen Wert, der in etwa dem entspricht, der für den in der Literatur unter dem Begriff vegetative Dysregulationen beschriebenen Komplex angegeben wurde. Da

sich die Angaben gegenseitig überschneiden, kann man die Prozentwerte nicht einfach addieren.

Insgesamt beklagten 12 Patienten (46 %) Symptome aus diesem Formenkreis, bei 2 weiteren Patienten wurde die Angabe "Mattigkeit" nicht gewertet, da sie gleichzeitig angaben, keinen Sport mehr zu betreiben. Rechnete man diese beiden noch hinzu würde sich die Quote auf 54 % erhöhen. Somit kann in Übereinstimmung mit der Literatur festgestellt werden, daß grob die Hälfte der posttraumatisch Splenektomierten unter vegetativen Dysregulationen leiden.

Obwohl eine Abhängigkeit von der seit der Splenktomie verflossenen Zeit nicht zu beweisen war, kann man doch mit einiger Sicherheit davon ausgehen, daß diese Beschwerden nicht mit der Zeit zurückgehen, da in jedem der drei Teilbereiche die Tendenz dahin ging, daß diese Beschwerden sogar mit der Zeit zunehmen.

4.1.8) Niedrigere Alkoholverträglichkeit

Ebenfalls 3 der befragten Patienten (12 %) erklärten spontan, seit der Milzentfernung bestünde eine niedrigere Alkoholverträglichkeit.

Die Angaben in der Literatur sind hierzu recht unterschiedlich. BEGEMANN und GEHLE (1959) berichten, daß 60 % der befragten Patienten eine Minderung der Alkoholverträglichkeit angaben. Später, bei BEGEMANN und RASTETTER (1971) nimmt die Klage über Alkoholverträglichkeit nur noch den 3.Rang ein, und bei LENNERT et al. (1969) findet sie sich hinter den Verdauungsbeschwerden auf dem fünften und letzten Platz. Andere, wie BLASZCZYK et al. (1976) und PEDERSEN und VIDEBAEK (1966) erwähnen nichts über derartige Beschwerden.

Eine Minderung der Alkoholverträglichkeit nach Splenektomie ist sicher nicht die Regel, die oben angeführte Quote von 60 % dürfte wohl erheblich zu hoch liegen. Andererseits wurde diese Angabe von den Patienten spontan gemacht und auch in der Literatur an verschiedenen Stellen bestätigt. Man muß es somit als möglich betrachten, daß manche Patienten nach der Splenektomie eine schlechtere Alkoholverträglichkeit aufweisen können, auch wenn dies nur in circa 10 % der Fälle auftreten wird.

4.2) DIE INFEKTANFÄLLIGKEIT

4.2.1) Subjektive Beurteilung

Bei der Befragung sollten die Patienten angeben, wie sie die Veränderung ihrer Infektanfälligkeit nach der Splenektomie beurteilten.

Eine Verringerung der Infektanfälligkeit wurde von niemandem angegeben. 50 % der Patienten erklärten, ihre Infektanfälligkeit sei gleichgeblieben, 50 % gaben einen der drei Grade von Erhöhung der Infektanfälligkeit an: leicht erhöht 23 %, deutlich erhöht 19 %, stark erhöht 8 %. Für das Gesamtkollektiv ergibt sich somit eine leichte Erhöhung.

In der Literatur schwanken die Angaben über die Infektanfälligkeit erheblich. Bei PEDERSEN und VIDEBAEK (1966) führt sie den Katalog der vorgebrachten Beschwerden an. LENNERT et al. (1969) geben als nächsthäufiges hinter vegetativen Dysregulationen und verminderter körperlicher Leistungsfähigkeit eine erhöhte Infektanfälligkeit an. Bei ESSER (1963) beklagen sogar 7 von 8 Patienten (87 %) ein gehäuftes Auftreten von Erkältungskrankheiten. Im Gegensatz dazu geben BLASZCZYK et al. (1976) eine Erhöhung nur bei 26 % der Patienten an, während BEGEMANN und RASTETTER (1971) ausführen, daß nach Splenektomie im Erwachsenenalter keine dauerhafte Erhöhung der Infektanfälligkeit eintritt.

Die Tatsache, daß 50 % der Befragten eine erhöhte Infektanfälligkeit angeben, wobei davon wiederum über die Hälfte eine zumindest deutliche Erhöhung beklagt, ist jedoch ein gewichtiges Argument.

Man muß also davon ausgehen, daß, zumindest dem Empfinden der Betroffenen nach, eine Erhöhung der Infektanfälligkeit häufig anzutreffen ist. Im folgenden Punkt 4.2.2) soll versucht werden, dies anhand der Angaben über die aufgetretenen Erkältungskrankheiten der Patienten zu objektivieren.

4.2.2) Banale Infekte

Um eine Grundlage für eine objektivere Betrachtung der Infektanfälligkeit zu haben, wurden von den Patienten Angaben über die letzten aufgetretenen banalen Infekte der oberen Luftwege erfragt.

Die letzte Erkältung lag im Durchschnitt 4 Monate zurück. In der Zeitgruppe Z_1 (1 - 2 Jahre nach Splenektomie) war diese Spanne jedoch mit 1 Monat deutlich kürzer, und in der Zeitgruppe Z_4 (9 - 14 Jahre nach Splenektomie) mit 8 Monaten auf das Doppelte verlängert. Eine Abnahme der Infekthäufigkeit im Laufe der Zeit erscheint somit wahrscheinlich, statistisch war dies jedoch nicht nachzuweisen.

Das Intervall zwischen 2 Erkältungen betrug durchschnittlich 5 Monate. Hier weist die Zeitgruppe Z_4 gegenüber den anderen Gruppen eine statistisch signifikante Verlängerung des Intervalls auf 11 Monate auf. Über die lineare Regression wurde ebenfalls eine Verlängerung des Intervalls im Laufe der Zeit errechnet. Der zugehörige Korrelationskoeffizient von $R = 0,68$ zeigt eine echte Korrelation an.

Im Durchschnitt betrug die Zahl der Erkältungen im der Untersuchung vorhergehenden Jahr 3,1. Eine Abnahme mit der Zeit deutet sich an.

Seit der Splenektomie wurden pro Jahr im Schnitt 2,6 Erkältungen durchgemacht. Hier fällt wieder eine deutliche, jedoch statistisch nicht signifikante Erniedrigung dieses Durchschnitts in der Zeitgruppe Z_4 auf. Der Korrelationskoeffizient der linearen Regression ($R = 0,46$) weist jedoch auf eine echte Korrelation hin.

Hierzu ist zu bedenken, daß, wie oben beschrieben, eine deutliche Abnahme der Infekthäufigkeit erst etwa nach dem 8.Jahr auftritt, so daß nicht erwartet werden kann, daß der sich über die gesamte Zeit erstreckende Durchschnitt in der Zeitgruppe Z_4 schon signifikant erniedrigt sein kann.

Vermehrtes Auftreten von Erkältungskrankheiten wurde berichtet von BLASZCZYK et al. (1976), ESSER (1963), LENNERT et al. (1969) und PEDERSEN und VIDEBAEK (1966). Die Angaben über die Häufigkeit eines vermehrten Auftretens von Erkältungskrankheiten schwanken von 26 % bis 88 %.

Andere Autoren (ASK-UPMARK <1974>, BEGEMANN und RASTETTER <1971>, NOACK et al. <1978>, WÖRSDÖRFER <1976>) bestreiten ein vermehrtes Auftreten von Infektionen nach Splenektomie. Letztere beschäftigten sich aber nicht mit Erkältungskrankheiten.

Da steht zum einen die Angabe von 50 % der Patienten, sie hätten bei sich nach der Splenektomie eine Erhöhung der Infekthäufigkeit festgestellt. Zum anderen läßt sich aus der Auswertung der Angaben über die letzten Erkältungskrankheiten zwar ohne Vergleichswerte ein gehäuftes Auftreten von banalen Infekten nicht direkt nachweisen, aus der signifikanten Verlängerung des Intervalls zwischen 2 Erkältungen nach dem 8.Jahr nach Splenektomie läßt sich jedoch auf eine zuvorige Erhöhung der Infekthäufigkeit schließen, außer man wollte annehmen, das die Infektanfälligkeit sich nach Splenektomie verringerte, was nicht nur in krassem Widerspruch zu den Aussagen der Betroffenen stünde, sondern worauf sich auch in der Literatur keinerlei Hinweise finden lassen.

Die statistisch signifikante Verlängerung des Intervalls zwischen 2 Erkältungen in der Zeitgruppe Z_4 deckt sich auch

mit dem subjektiven Urteil der Betroffenen, da in Zeitgruppe Z_4 nur noch 29 % eine erhöhte Infektanfälligkeit beklagten (Gesamtkollektiv: 50 %).

Diese von den Patienten erhobenen Daten werden auch durch immunologische Ergebnisse bestätigt. Es findet sich ein nahezu gleicher Verlauf des Ig-A-Spiegels (siehe dazu 4.3.4.2).

Schon 1959 wurde von BEGEMANN und GEHLE (1959) beschrieben, daß nach Splenektomie postoperativ die Infektionsanfälligkeit für 1 - 2 Jahre erhöht ist, worauf in dieser Untersuchung die Tatsache hinweist, daß in der Zeitgruppe Z_1 (1 - 2 Jahre nach S) die letzte Erkältung im Durchschnitt nur 1 Monat zurücklag, gegenüber durchschnittlich 4 Monaten beim Gesamtkollektiv.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse kann man jedoch sagen, daß auch in den folgenden Jahren von bis zu der Hälfte der Betroffenen eine Erhöhung der Infektanfälligkeit verspürt wird und ein solches vermehrtes Auftreten von banalen Infekten auch tatsächlich stattfindet. Erst nach dem 8.Jahr nach Splenektomie findet dann ein deutlicher Rückgang der Infektanfälligkeit statt, was auch von den Betroffenen selbst verspürt wird.

4.2.3) Schwere Infektionen

Die Liste derer, die eine erhöhte Infektionsanfälligkeit vertreten ist lang: BALFANZ et al. (1976); BISNO (1971); BISNO und FREEMAN (1970); BLASZCZYK et al. (1976); ELLIS und SMITH (1966); ESSER (1969); GOPAL und BISNO (1977); GRINBLAT und GILBOA (1975); HORAN und COLEBATCH (1962); KING und SHUMACKER (1952); KITCHENS (1977); LENNERT et al. (1969); NORDØY (1970); PEDERSEN und VIDEBAEK (1966); RAMSAY und BOUSKILL (1973); ROBERTS und ROBERTS (1976); SINGER (1973); WINKELSTEIN (1977). Auf der anderen Seite fehlt es auch nicht an Stimmen, die behaupten, eine erhöhte Infektionsrate sei nicht festzustellen (ASK-UPMARK <1974>; BEGEMANN und RASTETTER <1971>; NOACK et al. <1978>; WÖRSDÖRFER <1976>).

Die meisten Befürworter berufen sich auf Fälle, in denen fulminant verlaufende Sepsis (overwhelming postsplenectomy infection / OPSI) auftrat (BALFANZ et al. <1976>, BISNO <1971>, BISNO und FREEMAN <1970>, ELLIS und SMITH <1966>, GOPAL und BISNO <1977>, GRINBLAT und GILBOA <1975>, KITCHENS <1977>, RAMSAY <1974>, RAMSAY und BOUSKILL <1973>, ROBERTS und ROBERTS <1976>, SINGER <1973>, WINKELSTEIN <1977>), meist ausgelöst durch Diplococcus pneumoniae, Haemophilus influenzae oder Neisseria meningitidis (BALFANZ et al. <1976>).

NORDØY (1970) ermittelte bei einer Nachuntersuchung von 1467 Patienten eine Quote von 2,0 % für die Gruppe der posttraumatisch Splenektomierten (Kontrollgruppe: 0,7 %). NOACK et al. (1978) berichten, daß bei 56 nachuntersuchten Patienten anamnestisch 1 schwere Infektion ermittelt werden konnte. Laut SINGER (1973) tritt OPSI nach posttraumatischer Splenektomie in 4,25 % der Fälle mit 50 % Mortalität auf.

Da schwere Infektionen nur bei einem geringen Prozentsatz der Splenektomierten zu erwarten sind, hätte deren neuerliche Untersuchung eines erheblich größeren Patientenkollektivs bedurft. In dieser Untersuchung konnte bei keinem Patienten eine schwere Infektion ermittelt werden.

Hier sollen lediglich einige Literaturstellen erwähnt werden, die im Hinblick auf die Entstehung der OPSI von Interesse sind.

1950 berichtete ROWLEY, daß nach intravenöser Applikation von Schaf-Erys bei Splenektomierten in keinem Fall ein signifikanter Anstieg des Haemolysin Titers festgestellt werden konnte, bei der Kontrollgruppe jedoch in allen Fällen. Entsprechende Vorversuche an Mäusen brachten ähnliche Ergebnisse.

Auch SHINEFIELD et al. (1966) berichten, daß splenektomierte Mäuse nach intravenöser oder intraperitonealer Injektion von Pneumokokken schon bei weit geringerer Dosierung eine erheblich höhere Mortalität aufwiesen als die Kontrollgruppe.

ELLIS und SMITH (1966) injizierten 4 Gruppen von Hasen Pneumokokken. Die Gruppe der 8 h zuvor i.v. Immunisierten wies eine unwesentlich langsamere Abnahme der Pneumokokken im Blut auf, als die regelrecht immunisierte Gruppe. Die 8 h zuvor i.v. immunisierte splenektomierte Gruppe wies jedoch einen Anstieg der Pneumokokken auf, der geringfügig unter dem der nicht immunisierten Gruppe lag.

MYERSON et al. (1957) berichten, daß nach i.m. Applikation von Tetanus-Toxin bei Splenektomierten in 6 von 7 Fällen eine signifikante Erhöhung des Tetanus-Antitoxin auftrat; im 7.Fall war die Erhöhung nicht signifikant, da aufgrund vorhergehender Immunisierung der Wert des Tetanus-Antitoxins

schon vorher sehr hoch lag.

SASLAW et al. stellten 1959 fest, daß nach subcutaner Applikation von Hasenpest-Impfstoff nach einmaliger Injektion in 40 von 48 Fällen und nach dreimaliger Applikation in 52 von 57 Fällen Antikörper gebildet wurden.

Interessant ist eine Veröffentlichung von SULLIVAN et al. (1978), die feststellten, daß beim Splenektomierten die Antikörperbildung nach i.v. Applikation eines Bakteriphagen signifikant erniedrigt ist, wo hingegen die Immunantwort auf einen subcutan applizierten Pneumococcen-Impfstoff der normalen Reaktion vergleichbar ist.

Es fällt auf, daß, unabhängig davon welches Antigen appliziert wurde, nach i.v. oder intraperitorealer Injektion die Reaktion des milzlosen Organismus signifikant schlechter war. Bei anderen Applikationsformen (i.m. und subcutan) ließ sich jedoch fast kein Unterschied zum Normalen feststellen.

Wurde andererseits ein gleichartiges Antigen (Pneumokokkenimpfstoff) einmal subcutan (SULLIVAN et al. <1978>) und ein anderes mal i.v. (ELLIS und SMITH <1966>) injiziert so war im ersteren Fall die Reaktion positiv, während bei letzterer Applikationsart eine Immunisierung nicht erfolgte.

Somit ist zu erwarten, daß, wenn bei einem Splenektomierten ohne zuvor erworbene spezifische Immunität ein massiver Keimeinbruch in die Blutbahn erfolgt, bevor über den Weg Regionäre Lymphknoten-Lymphbahnen ein ausreichend hoher Antikörper-Spiegel erreicht ist - was ja einige Tage benötigt -, sich das klinische Bild einer fulminant verlaufenden, schwer zu beherrschenden Sepsis (OPSI) ergibt.

4.3) DIE LABORWERTE

4.3.1) Rotes Blutbild

4.3.1.1) Routinewerte

Die durchschnittliche Erythrocytenzahl betrug 4,99 x 10^6/µl. Fast sämtliche ermittelten Werte lagen unterhalb des Mittelwertes des Normbereichs. Es scheint, als ob die Erythrocytenzahl im Laufe der Zeit weiter abnimmt. Für jede Zeitgruppe ergab sich ein niedrigerer Durchschnittswert als für vorausgehende. Der Durchschnitt der Zeitgruppe Z_4 liegt signifikant niedriger als der von Gruppe Z_1. Auch die ermittelte Funktion fällt; ihr Korrelationskoeffizient von 0,52 zeigt eine echte Korrelation an.

Der Haemoglobin-Gehalt betrug im Durchschnitt 15,6 g/100 ml. Alle Durchschnittswerte lagen unterhalb des Mittelwertes der Norm. Ein Absinken im Laufe der Zeit nach Splenektomie scheint angedeutet.

Im Durchschnitt ergab sich ein Haematokrit von 45,2 %. Alle Durchschnittswerte lagen unterhalb des Mittelwertes des Normbereichs.

Das mittlere Zellvolumen (MCV) betrug im Durchschnitt 86 µm³. Die Werte lagen beiderseits des Mittelwertes der Norm. Die durch lineare Regression errechnete Funktion steigt deutlich und überquert bei 6 - 7 Jahren nach Splenektomie den Mittelwert des Normbereichs. Ihr Korrelationskoeffizient R = 0,53 weist auf eine echte Korrelation hin.

Der durchschnittliche Haemoblobingehalt pro Erythrocyt

(Hb_E/MCH) betrug 32,1 pg. Alle Durchschnittswerte lagen oberhalb des Mittelwertes der Norm.

Die durchschnittliche Haemoglobin-Konzentration im Erythrocyten (MCHC) lag bei 33.8 %. Die Werte verteilten sich beiderseits des Mittelwertes der Norm. Die lineare Regression sinkt deutlich und überquert diesen Mittelwert etwa bei 5 - 6 Jahren nach Splenektomie. Der Korrelationskoeffizient von R = 0,60 zeigt eine echte Korrelation an. Es besteht eine statistisch signifikante Abnahme des Durchschnitts von Zeitgruppe Z_4 gegenüber Z_1.

Beim Erwachsenen findet normalerweise eine Erythrocytenbildung in der Milz nicht statt, so daß nach Splenektomie eine gravierende Störung der Erythropoese nicht zu erwarten und nach LÖFFLER(1970) auch nicht zu verzeichnen ist. Nach Splenektomie wird jedoch eine Anämie beobachtet, die in der Regel sich nach einigen Monaten wieder zurückbildet (COLE et al. <1956>), die jedoch in einer relativ geringen Zahl von Fällen auch über längere Zeit anhalten kann (LIPSON et al. <1959>). So wurde von PAWELSKI et al. (1974) die These vertreten, daß nach Entfernung der Milz der Eisen-Stoffwechsel gestört und die Erythropoese durch systematischen Eisenmangel reduziert sei.

BEGEMANN und GEHLE (1959) gaben eine auf etwa 4,5 x $10^6/\mu l$ erniedrigte Erythrocytenzahl und einen Haemoglobingehalt von 90 bis 95 % (alte Angabe in % !) an. Auch ESSER (1969) berichtet von einer reduzierten Erythrocytenzahl. LENNERT et al. (1969) fanden bei Nachuntersuchungen normale bis leicht erniedrigte Erythrocytenzahlen und annähernd normalen Haemoglobingehalt. Anhand der Untersuchung von 40 posttraumatisch Splenektomierten fanden PEDERSEN und VIDEBAEK (1966), daß im Durchschnitt die Erythrocytenzahl und der Haemoglobingehalt zwar innerhalb der Norm, jedoch

nahe der Untergrenze lagen. Der Haematokrit entsprach in etwa der Norm. Das mittlere Zellvolumen (MCV) lag an der Obergrenze, die mittlere Haemoglobinkonzentration des Erythrocyten (MCHC) an der Untergrenze der Norm.

Einigkeit besteht also darüber, daß nach Splenektomie die Anzahl der Erythrocyten erniedrigt, jedoch noch innerhalb des Normbereichs befindlich ist. Eine Besserung dieses Befundes kann aufgrund des signifikanten Absinkens der Werte von Z_1 nach Z_4 ausgeschlossen werden; es besteht die Tendenz zur weiteren Reduktion der Erythrocytenzahl.

Die hier gefundene leichte Erniedrigung des Haemoglobingehalts besstätigt die Angaben von BEGEMANN und GEHLE (1959), steht jedoch nicht unbedingt in Widerspruch zu anderen Quellen, die den Haemoglobingehalt als normal bezeichnen, da die gefundenen Werte nur geringfügig unter dem Mittelwert des Normbereichs lagen.

Der ermittelte Wert für den Haematokrit lag unterhalb des Mittelwertes des Normbereichs. Da er jedoch von der Grenze des Normbereichs ebenso weit entfernt ist, steht dies nicht unbedingt im Widerspruch zu der Angabe von PEDERSEN und VIDEBAEK (1966), der Haematokrit entspräche etwa der Norm. Zudem ist bei reduzierter Erythrocytenzahl auch ein verringerter Haematokrit zu erwarten, es sei denn, es erfolgte eine Zunahme des mittleren Zellvolumens (MCV).

Im Durchschnitt entspricht dieses (MCV) jedoch der Norm. Allerdings weist die errechnete Funktion deutlich darauf hin, daß das anfangs verringerte Zellvolumen im Laufe der Jahre bis nahe der Obergrenze der Norm zunimmt. Eine wesentliche Veränderung des Haemoglobingehalts pro Erythrocyt (Hb_E/MCH) findet im Laufe der Zeit nach Splenektomie nicht statt.

Die Haemoglobinkonzentration im Erythrocyt (MCHC) entspricht im Gesamtdurchschnitt der Norm, die lineare Regression weist jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit darauf hin, daß die anfangs erhöhte Konzentration im Laufe der Jahre auf Werte an der Untergrenze der Norm abfällt. Dies wird auch durch signifikante Abnahme der Konzentration von Zeitgruppe Z_1 zu Gruppe Z_4 bestätigt.

Somit kann man mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgehen, daß sich Volumen (MCV) und Haemoglobinkonzentration (MCHC) des Erythrocyten gegenläufig verändern, während der Haemoglobingehalt des Erythrocyten annähernd gleichbleibt. Die sich letztendlich einspielenden Werte für MCV an der Obergrenze und für MCHC an der Untergrenze der Norm decken sich mit den Ergebnissen von PEDERSEN und VIDEBAEK (1966).

4.3.1.2) Serum - Fe - Spiegel

Die Werte für den im Serum ermittelten Eisen-Gehalt lagen beiderseits des Mittelwerts des Normbereichs. Der Gesamtdurchschnitt entsprach in etwa dem Mittelwert.

LÖFFLER (1970) führte an, daß die Milz einer der im Körper vorhandenen Eisen-Speicher sei, und daß nach deren Entfernung ein akuter Eisenmangel eintrete, wodurch eine postoperative Anämie verursacht wird.

NORDØY (1970) berichtet, daß die Zellen des RES in der Milz das Eisen der abgebauten Erythrocyten zurückgewinnen. Da nach Splenektomie diese Rückgewinnung nicht mehr stattfindet, entstünde eine Hypoferrämie. Dies wird gestützt durch Angaben von COLE et al. (1956), wonach nach Splenektomie nicht nur eine mehrere Monate anhaltende Anämie beobachtet werden kann, sondern auch eine vermehrte Ausscheidung von Eisen mit dem Stuhl.

Von PAWELSKI et al. (1974) wurde bei posttraumatisch Splenektomierten eine Reduktion der Erythropoese festgestellt. Da ein reduzierter Eisen-Plasma-Spiegel und reduzierter Eisen-Plasma-Umsatz gefunden wurden, schrieb man diese einem durch die Milzentfernung verursachten systematischen Eisenmangel zu. Auf der anderen Seite wurde jedoch von HAUSMANN (1970) ein normaler bis leicht erniedrigter Serum-Eisen-Spiegel festgestellt.

Die Entfernung des Eisenspeichers Milz sowie der Fortfall der Eisen-Rückgewinnung in der Milz, wie von LÖFFLER (1970), NORDØY (1970) und COLE et al. (1956) berichtet, geben eine Erklärung für die postoperativ zu beobachtende Anämie. Diese Vorgänge betreffen jedoch nur die erste Zeit

nach Splenektomie.

Der in dieser Untersuchung festgestellte normale Serum-Eisen-Spiegel steht in Übereinstimmung mit den Ergebnissen von HAUSMANN (1970). Ein Widerspruch zu dem von PAWELSKI et al. (1974) gefundenen reduzierten Eisen-Plasma-Spiegel besteht jedoch nicht unbedingt. Denn in den Eisen-Plasma-Spiegel geht neben dem Serum-Eisen-Spiegel vor allem der Haemoglobin-Eisen-Gehalt der Erythrocyten ein. Wie unter 4.3.1.1) festgestellt, sind Erythrocyten-Zahl und Haemoglobingehalt nach Splenektomie reduziert, also auch der Gehalt an Haemoglobin-Eisen. Ein reduzierter Eisen-Plasma-Spiegel schließt somit einen normalen Serum-Eisen-Spiegel nicht aus.

Der hier bestätigt gefundene normale Serum-Eisen-Spiegel spricht gegen die von PAWELSKI et al. (1974) geäußerte These, daß nach Splenektomie durch einen systematischen Eisenmangel eine Reduktion der Erythropoese erfolge.

Der intra operationem erlittene Verlust eines beträchtlichen Teils des gespeicherten Eisens ist längst wieder ausgeglichen, und die von NORDØY (1970) angeführte fehlende Eisen-Rückgewinnung aus von der Milz abgebauten Erythrocyten ist bei ausreichender Ernährung zu vernachlässigen, zumal laut BEGEMANN und RASTETTER (1971) der Erythrocyten-Abbau nur zu etwa 2 - 8 % in der Milz stattfindet, es sei denn,es läge eine korpuskuläre Erythropathie vor.

4.3.2) Weißes Blutbild

Die durchschnittliche Leukocytenzahl betrug 10.0 - $10^3/\mu l$ und lag, wie auch die Durchschnittswerte fast aller Gruppen, oberhalb der Norm, ohne jedoch ausgesprochen pathologischen Charakter zu haben. Bei mehr als der Hälfte der Untersuchten lag der gefundene Wert außerhalb der Norm.

Beim Differentialblutbild errechnete sich ein Durchschnitt von 0,6 basophilen Granulocyten, was in etwa der Norm entspricht.

Es wurden durchschnittlich 2,2 eosinophile Granulocyten gezählt; auch das entspricht weitgehend der mittleren Norm.

In einem Fall wurde ein Myelocyt entdeckt; jugendliche Granulocytenformen ließen sich nicht finden.

Stabkernige neutrophile Granulocyten wurden durchschnittlich 0,8 gezählt. Dieser Wert liegt deutlich unter der mittleren Norm.

Auch wurden wenig segmentkernige neutrophile Granulocyten gezählt, im Durchschnitt 54,7; die Mittelwerte der Gruppen lagen alle unter 60. Bei 19 % der Untersuchten ergaben sich Werte unterhalb der Norm.Ein Patient fiel mit 78 segmentkernigen neutrophilen Granulocyten aus dem Rahmen, was sich jedoch bei gleichzeitig nur 19 Lymphocyten, aber insgesamt fast 15.000 Leukocyten/µl, als Ausdruck eines akuten Geschehens indentifiziert.

Mit dieser einen Ausnahme fanden sich auffällig viele Lymphocyten. Der Gesamtdurchschnitt lag mit 39,5 zwar noch im Bereich des Normalen, jedoch deutlich nach oben ver-

schoben. In 17 % der Fälle fanden sich Werte oberhalb der Norm.

Auch bei Monocyten lag der Durchschnitt mit 2,2 unter der mittleren Norm.

Einen Zusammenhang mit der seit der Splenektomie vergangenen Zeit oder dem Alter bei Splenektomie ließ sich für das Differenzialblutbild in keinem Fall beweisen. Lediglich bei den eosinophilen Granulocyten deutet sich eine Verringerung sowohl mit steigendem Alter bei Splenektomie als auch im Laufe der Zeit nach Splenektomie an. Die Korrelationskoeffizienten von R = 0,31 bzw. R = 0,42 erlauben jedoch keine statistisch gesicherte Aussage.

In der Literatur findet sich übereinstimmend die Angabe, daß nach Splenektomie die Zahl der Leukocyten erhöht ist (BEGEMANN und GEHLE <1959>; LIPSON et al. <1959>; ESSER <1963>; PEDERSEN und VIDEBAEK <1966>; LENNERT et al.<1969>; TEIR und WIKSTROM <1970>; BEGEMANN und RASTETTER <1971>, wobei die angegebenen Werte bei etwa 9.000/µl (BEGEMANN und GEHLE <1959>), ja sogar bis 10 - 15.000/µl (LIPSON et al. <1959>) liegen. BEGEMANN und RASTETTER (1971) konstatieren eine Leukocytose ohne Linksverschiebung. Bezüglich des Differentialblutbildes wird von allen Autoren (BEGEMANN und GEHLE <1959>, BEGEMANN und RASTETTER <1971>, ESSER <1963>, LENNERT et al. <1969>, LIPSON et al. <1959>, NORDØY <1979>, PEDERSEN und VIDEBAEK <1966>, WÖRSDÖRFER <1976>) eine Lymphocytose angeben, was sich unter Berücksichtigung der Erhöhung des Absolutwertes der Leukocyten in dem relativ ausgedrückten Differentialblutbild als Erhöhung der Lymphocyten, bei gleichzeitiger Verminderung der sonstigen Zellarten niederschlägt.

Bei den anderen Zellarten sind die Angaben zum Teil widersprüchlich. LIPSON et al. (1959) sowie PEDERSEN und VIDEBAEK (1966) sind der Meinung, auch bei eosinophilen und basophilen Granulocyten sowie bei den Monocyten sei eine Erhöhung festzustellen. Im Gegensatz dazu stehen die Ergebnisse von LENNERT et al. (1969), die auch bei den Monocyten eine Erniedrigung, sowie bei basophilen und eosinophilen Granulocyten einen der Norm entsprechenden Wert gefunden haben. Bei LIPSON et al. (1959) findet sich die Angabe, daß vereinzelt einmal Myelocyten zu sehen sein können. Außerdem wird die These aufgestellt, daß die gefundenen Werte in keiner Abhängigkeit von der Zeit stünden.

Die in der Literatur weitestgehend vertretene Ansicht, daß nach Splenektomie eine dauerhafte Erhöhung der Leukocyten im Blut eintritt, wurde hier bestätigt, einschließlich des dafür angegebenen Wertes von durchschnittlich etwa 10.000 Leukocyten/µl.

Eine gute Erklärung dafür findet sich TEIR und WIKSTRÖM (1970). Diese unterscheiden zunächst den zirkulierenden Pool vom marginalen Pool, der sich - noch in der Blutbahn befindlich - an den Gefäßwänden, vor allem denen der Milz, abgelagert hat, und so im wesentlichen nicht an der Zirkulation teilnimmt. Nun stellt die Milz den weitaus größten Teil des marginalen Pools dar. Wird die Milz entfernt, so verringert sich letzterer also erheblich, wobei nicht nur die gerade in diesem Pool befindlichen Granulocyten entfernt werden, die ja ohne weiteres aus der Knochenmarksreserve ersetzt werden können, sondern der größte Teil des Pools an sich. Der marginale Pool, der vorher 50 % der in der Blutbahn befindlichen Leukocyten aufnehmen konnte, hat also den größten Teil seiner Kapazität verloren und kann nur noch 12 % der Leukocyten aufnehmen (TEIR und WIKSTRÖM <1970>). Dies hat zur Folge, daß ein

wesentlich höherer Prozentsatz der Leukocyten zirkuliert und somit auch mehr Leukocyten im strömenden Blut in Erscheinung treten.

Daß es sich hier um einen von der entzündlich bedingten Leukocyten-Vermehrung gänzlich verschiedenen Vorgang handelt, belegt die schon von BEGEMANN und RASTETTER (1971) angeführte Tatsache, daß eine Linksverschiebung nicht zu finden ist; die stabkernigen Granulocyten lagen auch in der hier vorliegenden Untersuchung auffällig niedrig.

Bezüglich des Differentialblutbildes wurde die vorherrschende Meinung bestätigt. Es zeigte sich eine deutliche Vermehrung der Lymphocyten bei einer gleichzeitigen relativen Verminderung aller anderen Zellen, besonders der neutrophilen Granulocyten und, weniger ausgeprägt, der Monocyten. Berücksichtigt man die gleichzeitige Erhöhung der absoluten Leukocytenzahl, so ergibt sich eine deutliche Lymphocytose, während die anderen Zellarten absolut gerechnet in etwa gleichbleiben.

Dies widerspricht den von PEDERSEN und VIDEBAEK 1966 sowie LIPSON et al. 1959 angegebenen Werten, befindet sich jedoch in guter Übereinstimmung mit den neueren Ergebnissen von LENNERT et al. 1969, die somit eine weitere Unterstützung erfahren. Lediglich bezüglich der deutlich vorherrschenden Lymphocytose besteht Einigkeit.

Zum anderen konnte die von LIPSON et al. (1959) vorgebrachte These, daß diese Werte unabhängig von der Zeit sind, bestätigt werden, da sich eine Abhängigkeit von der seit der Splenektomie vergangenen Zeit auch in dieser Untersuchung nicht erwies.

4.3.3) Blutgerinnung

Die durchschnittlich ermittelte Thrombocytenzahl betrug 369 x 10^3/µl. Sie lag knapp unter der Obergrenze des Normbereichs. 31 % der Einzelwerte lagen zum Teil deutlich oberhalb der Norm.

Der Quick-Wert lag, mit einer Ausnahme, in allen Fällen über 100 %, in 5 Fällen sogar über 140 %. Der Durchschnitt errechnete sich zu 126 %.

Die partielle Thromboplastinzeit (PTT) war deutlich erniedrigt auf durchschnittlich 32 sec. Sämtliche Mittelwerte lagen deutlich, die von Gruppe Z_1, Z_2, Z_4 und A_1 signifikant unter der Untergrenze des Normbereichs. Bei 77 % der Untersuchten fanden sich Werte unterhalb der Norm.

Der Fibrinogen-Gehalt betrug durchschnittlich 235 mg%. Dieser Wert liegt deutlich unter dem Mittelwert des Normbereichs.

Die Bestimmung des Antithrombin III ergab einen Mittelwert von 10,6 I.U./ml. Dieser Wert liegt knapp unter der Untergrenze des Normbereichs. 73 % der Werte lagen außerhalb der Norm.

Der bei der Faktor XIII-Bestimmung ermittelte Durchschnitt von 50 % entspricht der Untergrenze des Normbereichs.

Schon früh wurde in der Literatur beschrieben, daß nach Splenektomie Komplikationen in Form von Thrombose, z.T. kombiniert mit intravasaler Gerinnung (DIC) auftreten können. QUAN und CASTLEMAN (1949) berichten über 6 Fälle von Thrombose mit DIC in einem Kollektiv von 70 Patienten. Auch EDWARDS (1951) und HODAM (1970) berichten über eine

postoperative Thromboseneigung; dies wird z.T zurückgeführt auf eine postoperativ zu beobachtende Thrombocytose.

Die Entstehung dieser Thrombocytose wird von BEGEMANN und RASTETTER (1971) folgendermaßen erklärt: Die Milz stellt einen Pool dar, in dem etwa 1/3 der Thrombocyten gespeichert vorliegen, um bei Bedarf abgegeben werden zu können. Nach Splenektomie fehlt dieser Pool, so daß keine Thrombocyten mehr gespeichert werden können. Dies hat zur Folge, daß alle Thrombocyten frei zirkulieren und somit die Zahl der Thrombocyten im strömenden Blut erhöht ist (vergleiche hierzu 4.3.2).

GEHRMANN (1970) berichtet über einen Versuch mit radioaktiv markierten Thrombocyten. Etwa 40 % verschwanden innerhalb von 30 Min. aus der Zirkulation (bei Hypersplenie 80 %), wobei eine Zunahme der Radioaktivität in der Gegend der Milz festzustellen war. Unter Adrenalingabe stieg die Zahl der radioaktiv markierten Thrombocyten im Blut wieder an, während gleichzeitig die Radioaktivität im Bereich der Milz abfiel. Bei splenektomierten Probanden verschwanden nur 15 % der markierten Thrombocyten aus der Zirkulation. Ein Anstieg der Radioaktivität im Milzbereich sowie eine Entspeicherung nach Adrenalingabe waren nicht festzustellen.

Auch NORDØY (1970) erwähnt, daß normalerweise nach Zufuhr von Adrenalin die Thrombocyten sowie der Faktor VIII anstiegen. Da dieser Effekt beim Splenektomierten nicht mehr auszulösen sei, könne man davon ausgehen, daß die Milz für beide einen Pool darstellt.

Daß die Größe dieses Pools die Thrombocytenzahl im Blut beeinflußt, deutet auch eine Veröffentlichung von JÄGER et al. (1970) an. In dieser wird das Auftreten einer

Thrombocytopenie bei Patienten mit Hypersplenie beschrieben und auf eine vermehrte Speicherung in der Milz zurückgeführt. Folglich müßte bei völligem Fehlen dieses Pools nach Splenektomie eine Erhöhung der Thrombocytenzahl im Blut zu beobachten sein.

Dies besagen auch die Veröffentlichungen von LIPSON et al. (1959) und BEGEMANN und RASTETTER (1971), die von einer nach Splenektomie fortbestehenden Thrombocytose berichten.

PEDERSEN und VIDEBAEK (1966) sprachen von normalen bis erhöhten Thrombocytenzahlen nach posttraumatischer Splenektomie. Andererseits wurde aber auch von postoperativ vorübergehend erniedrigter Thrombocytenzahl (COLE et al. <1956>) berichtet. Auch BEGEMANN und GEHLE (1959) berichten über Thrombocytenzahlen bei Splenektomierten von nur etwa 200.000/µl. Eine Mittelstellung nehmen LENNERT et al. (1969) ein; nach ihrer Untersuchung sind die Thrombocyten-Werte nach posttraumatischer Splenektomie normal.

Nach den Ergebnissen der hier vorliegenden Untersuchung ist die Thrombocytenzahl deutlich erhöht, liegt jedoch noch innerhalb der Norm. Dies deckt sich nicht nur mit verschiedenen oben angeführten Literaturstellen, sondern läßt sich auch durch den Wegfall der Milz als Thrombocytenpool erklären. Eine Tendenz zur Normalisierung der Werte im Laufe der Zeit nach Splenektomie läßt sich andeutungsweise erkennen.

Nach Splenektomie wird meist eine verstärkte Gerinnungsneigung beobachtet, worauf die Berichte über die postoperativen Thrombosen hinweisen. Bei LENNERT et al. (1959) wird erwähnt, daß nach posttraumatischer Splenektomie stets ein pathologisch erhöhter Plättchen-Aggregations-Test zu verzeichnen ist. Eine gleichlautende Aussage findet

sich auch bei BEGEMANN und RASTETTER (1977).

In die gleiche Richtung weisen auch die in dieser Untersuchung gefundenen Ergebnisse, wie die deutliche Erhöhung des Quick-Wertes, sowie die starke Verkürzung der partiellen Thromboplastinzeit auf Werte, die für einzelne Gruppen signifikant unterhalb der Norm lagen.

Hierbei ist auffällig, daß die Abweichung bei der partiellen Thromboplastinzeit, die ja einen Suchtest für das Intrinsic-System darstellt, deutlicher ausgeprägt ist, als beim Quick-Wert, der ja vornehmlich das Extrinsic-System erfaßt. Anscheinend ist die Erhöhung der Gerinnungsaktivität im Intrinsic-System stärker als im Extrinsic-System. Auch der von LENNERT et al. (1969) als stets pathologisch erhöht beschriebene Plättchen-Aggrigationstest spricht dafür.

Weiter wurde bei dieser Untersuchung ein reduzierter Fibrinogen-Gehalt sowie Werte an der Untergrenze der Norm für Faktor XIII gefunden.

Dies deutet auf einen ausgeprägten Substratmangel in der 3.Phase der Gerinnung hin. Dieser könnte zum einen durch verstärkten Verbrauch, aufgrund der gesteigerten Gerinnungsneigung, zum anderen durch verminderte Synthese verursacht sein. Letzteres spräche dafür, daß neben der Leber auch die Milz eine Funktion bei der Bildung dieser Faktoren hat.

Für das Antithrombin III ergab sich ein auf die Untergrenze der Norm reduzierter Wert. Dies kann eine ursächliche Komponente der verstärkten Gerinnungsneigung sein, da reduzierte Antithrombin-Titer eine erhöhte Gerinnungstendenz bedingen.

4.3.4) Serum-Eiweiße

4.3.4.1) Elektrophorese

Die Bestimmung des Gesamteiweißes ergab einen Durchschnitt von 7,6 g%. Die Mittelwerte der Gruppen lagen in der oberen Hälfte des Normbereichs.

Bei der Serum Elektrophorese betrug der Albumin-Anteil duchschnittlich 63,8 %. Damit lag er geringfügig über dem Mittelwert des Normbereichs.

Die Alpha 1 - Globulinfraktion lag im Durchschnitt mit 3,5 % geringfügig unter dem Mittelwert der Norm.

Der Durchschnitt der Alpha 2 - Globulinfraktion lag mit 7,3 % ebenfalls knapp unter dem Mittelwert der Norm.

Die Beta - Globulinfraktion entsprach im Durchschnitt mit 12,0 % genau der Norm.

Allein bei der Gamma-Globulinfraktion war eine deutliche Erniedrigung auf die Untergrenze der Norm festzustellen; 40 % der Einzelwerte lagen unterhalb des Normbereiches.

Bei einer Nachuntersuchung von 40 posttraumatisch Splenektomierten durch PEDERSEN und VIDEBAEK (1966) wurde ein erhöhter, meist noch in der Norm befindlicher Gesamteiweiß-Gehalt festgestellt. Die Albumine waren erhöht, entsprachen aber noch der Norm. Die Alpha 1 - Globulinfraktion war normal bis leicht erniedrigt, während die Alpha 2 -, Beta - und Gamma - Globulinfraktionen in etwa der Norm entsprachen. Die leichte Erhöhung des Gesamteiweißes ist hier also vor allem durch die Albumine bedingt.

Auch bei Nachuntersuchungen von 21 posttraumatisch Splenektomierten durch LENNERT et al. (1969) ergab sich ein normaler bis leicht erhöhter Gesamteiweiß-Gehalt. Die Albumine waren hier jedoch leicht erniedrigt, die Vermehrung des Gesamteiweißes beruhte hauptsächlich auf einer Vermehrung der Globuline. Die Alpha 1-Globulin-Fraktion war normal bis erniedrigt, die Alpha 2-Globulin-Fraktion normal bis erhöht. Die Beta-Globuline entsprachen der Norm, während die Gamma-Globuline meist normal, zum Teil aber auch erhöht waren.

THURMANN (1963), fand bei splenektomierten Kindern und bei nicht splenektomierten Kindern gleiches Gamma-Globulin. Im Gegensatz dazu berichtet LIKHITE (1976), im Tierversuch zeigten Milzlose eine mangelhafte Bildung von Gamma-Globulinen.

Einheitlich wird eine noch in der Norm befindliche Erhöhung des Gesamteiweiß-Gehaltes angegeben, was durch diese Untersuchung auch bestätigt wurde.

Bezüglich der Albumine reichen die Angaben von leicht erhöht bis leicht erniedrigt, wobei außer Frage steht, daß sie noch innerhalb der Norm liegen. Auch in der vorliegenden Untersuchung entsprach der Anteil der Albumine der Norm, wobei hier eher eine leichte Erhöhung festzustellen war.

Auch die Alpha 1 - und Alpha 2 - Globuline liegen zweifelsfrei innerhalb der Norm. Die Alpha 1-Globulinfraktion wird als normal bis leicht erniedrigt bezeichnet, was auch mit den hier gefundenen Ergebnissen übereinstimmt. Die Alpha 2-Globulinfraktion wird ebenfalls als normal, eventuell mit Tendenz zu einer leichten Erhöhung angegeben. Auch hier

wurde eine der Norm entsprechende Alpha 2-Globulinfraktion ermittelt, wobei eher eine Tendenz zu einer leichten Erniedrigung festzustellen war.

Die Beta-Globulinfraktion wird als der Norm entsprechend angegeben. Auch dies konnte bestätigt werden, die Beta-Globulinfraktion entsprach auch in der hier vorliegenden Untersuchung der Norm.

Lediglich bei der Gamma-Globulinfraktion ergaben sich Abweichungen. Während diese in der Literatur meist als normal dargestellt wird, war das Gamma-Globulin in dieser Untersuchung deutlich erniedrigt auf Werte um die Untergrenze des Normbereiches. Dies unterstützt die These von LIKHITE (1976), Milzlose zeigten eine mangelhafte Bildung von Gamma-Globulinen,auch wenn die hier aufgezeigte Veränderung nicht so stark ist, daß sie sicher außerhalb der Norm läge. Erhöhte Werte für die Gamma-Globuline können jedoch nach den vorliegenden Ergebnissen als unwahrscheinlich betrachtet werden.

4.3.4.2) Immunglobuline

Der Ig A-Spiegel betrug im Durchschnitt 280 mg % und befand sich deutlich oberhalb des mittleren Normwertes. Zwischen Zeitgruppe Z_3 und Z_4 ist ein statistisch signifikanter Abfall des Ig A-Spiegels auf Werte nahe der mittleren Norm festzustellen.

Der für das Ig - G bestimmte Mittelwert lag bei 1209 mg% und somit in unmittelbarer Nähe des mittleren Normwertes.

Der mittlere Ig M-Spiegel betrug 109 mg%. Er liegt damit unter dem Mittelwert des Normbereichs.

Für Ig A wurde von BLASZCZYK et al. (1976) und CHAIMOFF et al. (1975) eine signifikante Erhöhung beschrieben. Nicht signifikante Erhöhungen wurden angegeben von WÖRSDÖRFER (1976), CLARET et al. (1975) und GRAMLICH et al. (1970). Über normale bis leicht erhöhte Werte berichteten MONDORF et al. (1969) und LENNERT et al. (1969). Dahingegen findet sich in den Veröffentlichungen von MONDORF et al. (1969), NOACK et al. (1978), LENNERT und MONDORF (1970) und BEGEMANN und RASTETTER (1971) die Angabe, der Ig A-Spiegel entspräche weitgehend dem Normalen.

Über erhöhte Ig G-Werte berichteten NOACK et al. (1978), BLASZCZYK et al. (1976) und WÖRSDÖRFER (1976). CLARET et al. (1975) sowie LENNERT et al. (1969) schränkten diese Aussage ein und sprachen von normalen bis leicht erhöhten Werten. Der größte Teil der Autoren jedoch (BEGEMANN und RASTETTER <1971>, CHAIMOFF et al. <1978>, GRAMLICH et al. <1970>, LENNERT und MONDORF <1970> und MONDORF et al. <1970>) gibt das Ig G als in etwa der Norm entsprechend an.

Das Ig M wird von vielen Autoren als signifikant erniedrigt beschrieben (BEGEMANN und RASTETTER <1971>, CHAIMOFF et al. <1978>, CLARET et al. <1975>, LENNERT et al. <1969>, NOACK et al. <1978>, MONDORF et al. <1969> und MONDORF et al. <1970>), von anderen als deutlich erniedrigt (LENNERT und MONDORF <1970> und WÖRSDÖRFER <1976>). BLASZCZYK et al. (1976), LIKHITE (1976) und NORDØY et al. (1970) wiederum stellten lediglich eine leichte Verminderung fest, während von GRAMLICH et al. (1970) berichtet wird, daß das Ig M nur die ersten 6 Monate nach Splenektomie erniedrigt sei.

Die Angaben in der Literatur bezüglich des Ig A schwanken also von in etwa normal bis signifikant erhöht. Dies entspricht in der Grundtendenz den hier gefundenen Ergebnissen, wobei hier im Gesamten eine Erhöhung des Ig A-Spiegels festgestellt wurde. Diese ist jedoch nicht immer gleich stark ausgeprägt; so ist von dem deutlich erhöhten Wert der Zeitgruppe Z_3 ein statistisch signifikanter Abfall auf einen Wert nahe der mittleren Norm für die Gruppe Z_4 zu verzeichnen. Das bedeutet, daß der anfangs deutlich erhöhte Ig A-Spiegel etwa nach dem 8.Jahr nach Splenektomie auf weitgehend normale Werte zurückgeht.

Diese Veränderung des Ig A-Spiegels mit der Zeit könnte eine Ursache dafür sein, daß die Angaben in der Literatur differieren, da ja auch die Untersuchungen zu verschiedenen Zeiten nach Splenektomie stattfanden.

Interessant ist, daß etwa zum gleichen Zeitpunkt wie der hier festgestellte Rückgang des erhöhten Ig A-Spiegels auch ein Rückgang der erhöhten Anfälligkeit für banale Infekte stattfindet, wie unter 4.2.2) besprochen.

Die banalen Infekte der oberen Luftwege werden zum großen Teil durch Viren auf den Schleimhäuten hervorgerufen. Die immunologische Reaktion des Körpers auf einen solchen Infekt besteht in der Bildung von Ig A. Ein Rückgang der banalen Infekte nach dem 8.Jahr nach Splenektomie (siehe Kapitel 4.2.2) wird duch diesen analogen Verlauf des Ig-A-Spiegels auch immunologisch bestätigt.

Der gefundene annähernd normale Ig-G-Spiegel bestätigt die Angaben der Mehrzahl der Autoren. Auch eine nur leicht vorhandene Erhöhung wurde nicht festgestellt.

Es ist eindeutig, daß nach Splenektomie ein verminderter Ig-M-Spiegel zu erwarten ist. Über das Ausmaß dieser Verminderung bestehen noch unterschiedliche Ansichten. In dieser Untersuchung fand sich eine Verminderung des Ig M, die noch sicher innerhalb des Normbereichs lag.

Die Bildung von Ig M zeigt die erste immunologische Reaktion des Körpers, noch vor der Bildung von Ig G oder Ig A. Findet sich nun bei erhöhter Infekthäufigkeit und auch erhöhtem Ig-A-Spiegel eine Verminderung des Ig M, legt dies den Schluß nahe, daß in der Anfangsphase eines Infekts die immunologische Abwehr vermindert ist.

Diese Verminderung könnte eine Ursache für die erhöhte Infekthäufigkeit sein, da so Infekte zum Ausbruch kommen, die anders unbemerkt überstanden würden.

5) ZUSAMMENFASSUNG

Insgesamt 26 Patienten im Alter von 17 bis 69 Jahren wurden 1 bis 14 Jahre nach posttraumatischer Splenektomie untersucht. Erfaßt wurden ihre subjektiven Beschwerden, die Infektanfälligkeit sowie haematologische und serologische Parameter.

Etwa 1/4 der Untersuchten war beschwerdefrei, die überwiegende Mehrzahl jedoch äußerte spontan meist mehrfach kombinierte Beschwerden.

Etwa die Hälfte der Befragten klagt seit der Splenektomie über Beschwerden aus dem Symptomenkreis der vegetativen Dysregulationen, wie Kreislaufschwierigkeiten, Mattigkeit und Wetterfühligkeit. Ein Rückgang dieser Beschwerden im Laufe der Zeit ist nicht zu erwarten, sondern eher eine Tendenz zur Verschlechterung.

Ebenfalls die Hälfte der Befragten beklagt eine nach Splenektomie erhöhte Infektanfälligkeit, ein Viertel sogar eine deutliche bis starke Erhöhung.

Anamnestisch ließ sich ein signifikanter Rückgang der Häufigkeit der banalen Infekte der oberen Luftwege nach dem 8.Jahr nach Splenektomie feststellen. Dies wird durch einen analogen Verlauf des Ig-A-Spiegels bestätigt.

Die Werte des roten Blutbildes lagen innerhalb des Normbereichs, wiesen jedoch Verschiebungen auf. Die Erythrocytenzahl ($4{,}99 \times 10^6/\mu l$) lag deutlich unter der Mitte des Normbereichs, wobei ein weiteres Absinken im Laufe der Zeit zu verzeichnen war. Haemoglobingehalt und Haematokrit lagen leicht unterhalb der Mitte des Normbereichs, der

Haemoglobingehalt des Erythrocyten (Hb_E/MCH) war erhöht (32,1 pg). Erythrocytenvolumen und Haemoglobinkonzentration des Erythrocyten änderten sich gegenläufig, blieben jedoch innerhalb der Norm. Die Tendenz geht in Richtung großvolumiger Zellen mit niedriger Haemoglobinkonzentration.

Der gefundene normale Serum-Fe-Spiegel spricht gegen eine Reduktion der Erythropoese durch systematischen Eisenmangel.

Es fand sich eine starke Vermehrung der Leukocyten auf durchschnittlich 10 x 10^3/µl; die Mehrzahl der Werte lag außerhalb der Norm. Wie das Differential-Blutbild zeigt, geht diese Leukocytose nicht mit einer Linksverschiebung einher, sondern ist Ausdruck einer ausgeprägten Lymphocytose.

Die Thrombocytenzahl lag mit durchschnittlich 369 x 10^3/µl an der Obergrenze der Norm. Der Quick-Wert war deutlich erhöht und die partielle Thromboplastin-Zeit stark bis signifikant verkürzt. Dies weist auf eine verstärkte Gerinnungsneigung, besonders des Intrinsic-Systems, hin. Weiter fanden sich reduzierte Werte für Fibrinogen und Werte an der Untergrenze der Norm für Antithrombin III und Faktor XIII.

Es ergab sich ein Gesamteiweiß-Spiegel in der oberen Hälfte des Normbereichs (7,6 g%), verursacht vornehmlich durch eine leichte Erhöhung der Albumine. Die Alpha 1-, Alpha 2- und Beta-Globuline entsprachen der Norm. Die Gamma-Globulinfraktion war deutlich bis zur Untergrenze der Norm erniedrigt (13,4 %).

Bis zum 8.Jahr nach Splenektomie findet sich eine deutliche

Erhöhung des Ig A, die jedoch noch innerhalb der Normgrenzen liegt (280 mg%). Analog zur signifikanten Abnahme der banalen Infekte findet sich dann auch eine signifikante Abnahme des Ig A-Spiegels auf normale Werte. Der Ig G-Spiegel entspricht der Norm, während das Ig M vermindert, jedoch noch innerhalb des Normbereichs befindlich ist (109 mg%).

6.) Literaturverzeichnis

01) ASK - UPMARK, E.:
Infections in Asplenic Adults. // British Medical Journal; 1974, p. 687

02) BALFANZ, J.R. et al.:
Overwhelming Sepsis Following Splenectomy for Trauma. // The Journal of Pediatrics; 1976, Vol. 88, Nº 3, p. 458 - 460

03) BARKVE, H.:
Die Indikationen zur Splenektomie. // Aus: Lennert, K.; Harms, D.: Die Milz. The Spleen. Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York; 1970, S. 363 - 368

04) BEGEMANN, H.; GEHLE, W.:
Die Auswirkung der posttraumatischen Splenektomie. // Deutsche medizinische Wochenschrift; 1959, 84.Jg., S. 449 - 455

05) BEGEMANN, H.; RASTETTER, J.:
Folgen und gutachterliche Bewertung der Milzentfernung. // Der Chirurg; 1971, Bd. 11, S. 494 - 498

06) BISNO, A.L.:
Hyposplenism and Overwhelming Pneumococcal Infection: A Reappraisal. // The American Journal of the Medical Sciences; 1971, Vol. 262, Nº. 2, p. 101 - 107

07) BISNO, A.L.; FREEMAN, J.C.:
The Syndrome of Asplenia, Pneumococcal Sepsis and Disseminated Intravascular Coagulation. // Annals of Internal Medicine; 1970, Vol. 72, Nº. 3, p. 389 - 393

08) BLASZCZYK, N.; KÖNIG, A.; MEIER, P.:
Beurteilung des Körperschadens nach Splenektomie wegen Milzruptur unter besonderer Berücksichtigung des Verhaltens der Immunglobuline. // Zentralblatt für Chirurgie; 1976, Bd. 101, S. 556 - 560

09) CHAIMOFF, C. et al.:
Serum Immunglobulin Changes After Accidental Splenectomy in Adults. // The American Journal of Surgery; 1978, Vol. 127, p. 915 - 927

10) de CIUTIIS, A. et al.:
Immunologic Defect of the Alternate Pathway of Complement Activation Postsplenectomy: A Possible Relation Between Splenectomy and Infection. // Journal of the National Medical Association; 1978, Vol. 70, N°. 9, p. 667 - 670

11) CLARET, I.; MORALES, L.; MONTANER, A.:
Immunological Studies in the Postsplenectomy Syndrome. // Journal of Pediatric Surgery; 1975, Vol. 10, N°. 1, p. 59 - 64

12) COLE, W.H.; ALLEN, J.G.; DENNIS, C.:
Injuries of the Spleen. A Report of 102 Patients and a Review of Literature. // Surgery; 1956, Vol. 40, p. 615-639

13) EDWARDS, H.C.:
The Practice and Consequences of Splenectomy. // The Lancet; 1951, p. 601 - 602

14) ELLIS, E.F.; SMITH, R.T.:
The Role of the Spleen in Immunity. // Pediatrics; 1966, Vol. 37, N°. 1, p. 111 ff.

15) ESSER, L.:
Zur Klinik der Milzrupturen und ihrer Folgezustände.
// Zentralblatt für Chirurgie; 1963, S. 902 - 906

16) FINGER, H.:
Immunologisch kompetente Milzzellen nach primärer und sekundärer antigener Stimulierung unter dem Einfluß von adjuvanten und immunsuppressiven Stoffen.
// Aus: Lennert, K.; Harms, D.: Die Milz. The Spleen. Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York; 1970, S. 166 - 173

17) GEHRMANN, G.:
Milz und normaler Thrombocytenhaushalt. // Aus: Lennert, K.; Harms, D.: Die Milz. The Spleen. Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York; 1970, S. 276 - 284

18) GOPAL, V.; BISNO, A.L.:
Fulminant Pneumococcal Infections in "Normal" Asplenic Hosts. // Archives of Internal Medicine; 1977, Vol. 137, p. 1526 - 1530

19) GRAMLICH, F.; FISCHER, R.; BLANK, H.:
Immunglobuline und Intracutanteste nach Splenektomie.
// Aus: Lennert, K.; Harms, D.: Die Milz. The Spleen. Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York; 1970, S. 401 - 405

20) GRINBLAT, J.; GILBOA, Y.:
Clinical Note: Overwhelming Pneumococcal Sepsis 25 Years after Splenectomy. // The American Journal of the Medical Sciences; 1975, Vol. 270, N°. 3, p. 523 ff.

21) HAUSMANN, K.:
Cytochemie des Nichthämoglobineisens der Erythrocyten nach Splenektomie und bei Milzinsuffizienz. // Aus: Lennert, K.; Harms,D.: Die Milz. The Spleen. Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York; 1970, S. 211 - 218

22) HODAM, R.P.:
The Risk of Splenectomy - A Review of 310 Cases. The American Journal of Surgery; 1970, Vol. 119, p. 709 - 713

23) HORAN, M.; COLEBATCH, J.H.:
Relation between Splenectomy and Subsequent Infection. // Archives of Disease in Childhood; 1962, Vol. 37, p.398 - 411

24) JÄGER, W. et al.:
Thrombocytenfunktion und Thrombocytenumsatz bei Patienten mit Hypersplenie. // Aus: Lennert, K.; Harms, D.: Die Milz. The Spleen. Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York; 1970, S. 302 - 305

25) KAISER, D.; van LESSEN, H.:
Die Milzruptur bei stumpfem Bauchtrauma und ihre posttraumatischen Komplikationen. // Zeitschrift für Allgemeinmedizin; 1976, Bd. 52, S. 1488 - 1493

26) KING, H.; SHUMACKER, H.B.:
Splenic Studies. Susceptibility to Infection after Splenectomy Performed in Infancy. // Annals of Surgery; 1952, Vol. 136, p. 239 - 242

27) KITCHENS, C.S.:
The Syndrome of Post-Splenectomy Fulinant Sepsis. Case Report and Review of the Literature. // The American Journal of the Medical Sciences; 1977, Vol. 274, N°. 3, p. 303 - 310

28) KÖBLER, H.; ROGAUSCH, H.:
Hat die Milz eine Kreislauffunktion ? // Aus: Lennert, K.; Harms, D.: Die Milz. The Spleen. Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York; 1970, S. 109 - 112

29) LENNERT, K.A.; MONDORF, W.:
Zur Äthiologie der Wundheilungsstörung und vermehrten Infektanfälligkeit nach Splenektomie. // Aus: Lennert, K.; Harms, D.: Die Milz. The Spleen. Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York; 1970, S. 386 - 389

30) LENNERT, K.A.; SAENGER, M.D.; MONDORF, W.:
Splenektomiebedingte Spätveränderungen. // Münchner Medizinische Wochenschrift; 1969, Bd. 111, Nr. 1, S. 190 - 197

31) LIEBERMAN, R.C.; WELCH, C.S.:
A Study of 248 Instances of Traumatic Rupture of the Spleen. // Surgery, Gynecology and Obstetrics; 1968 Vol. 127, N°. 5, p. 961 - 965

32) LIKHITE, V.V.:
Immunological Impairment and Suspectibility to Infection after Splenectomy. // Journal of the American Medial Association (JAMA); 1976, Vol. 236, N°. 12, p. 1376 ff.

33) LIPSON, R.L.; BAYRD, E.D.; WATKINS, C.H.:
The Postsplenectomy Blood Picture. // American Journal of Clinical Pathology; 1959, Vol. 32, N°. 6, p. 526 - 532

34) LÖFFLER, H.:
Milz und Erythrocytenbildung. // Aus: Lennert, K.; Harms, D.: Die Milz. The Spleen. Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York; 1970, S. 196 - 203

35) LUCKHARDT, A.B.; BECHT, F.C.:
The Relation of the Spleen to the Fixation of Antigens and the Production of Immune Bodies. // Amercan Journal of Physiology; 1911, Vol. 28, p. 257 - 274

36) MELLBYE, O.J.:
Spleen and Immunity. // Aus: Lennert, K.; Harms, D.: Die Milz. The Spleen. Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York; 1970, S. 139 - 144

37) MONDORF, W.; LENNERT, K.A.; KOLLMAR, M.:
Quantitative Immunglobulinbestimmungen bei posttraumatisch Splenektomierten. // Klinische Wochenschrift; 1969, 47.Jg., S. 533 - 535

38) MONDORF, W.; LENNERT, K.A.; KOLLMAR, M.:
Zur Immunglobulinbildung in der menschlichen Milz. // Aus: Lennert, K.; Harms, D.: Die Milz. The Spleen. Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York; 1970, S. 162 - 165

39) MYERSON, R.M.; STOUT, R.; HAVENS, W.P.:
The Production of Antibody by Splenectomized Persons. // The American Journal of the Medical Sciences; 1957, Vol. 234, p. 297 - 300

40) NOACK, L.; MÜLLER, G.M.; GDANIETZ, K.:
Veränderungen der Immunglobuline und Infektionsanfälligkeit nach Splenektomie im Kindesalter. // Pädiatrie und Grenzgebiete; 1978, Bd. 17, S. 37 - 46

41) NOLTENIUS, H.;
Die Funktion der Milz im Rahmen des RES. // Aus: Lennert, K.; Harms, D.: Die Milz. The Spleen. Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York; 1970, S. 145 - 161

42) NORDØY, A.:
The Spleenless State in Man. // Aus: Lennert, K.; Harms, D.: Die Milz. The Spleen. Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York; 1970, S. 390 - 400

43) PARSONS, L.; THOMPSON, J.E.:
Traumatic Rupture of the Spleen from Nonpenetrating Injuries. // Annals of Surgery; 1958, Vol. 147, Nº. 2, p. 214 - 223

44) PAWELSKI, S. et al.:
Haematological Studies after Splenectomy für Trauma. // Journal of the Royal College of Surgery, Edinburgh; 1974, p. 173 - 178

45) PEARSON; H.A. et al.:
After Splenectomy. // New England Journal of Medicine; 1978, Vol. 298, p. 1389

46) PEDERSEN, B.; VIDEBAEK, A.:
On the Late Effects of Removal of the Normal Spleen. // Acta Chir. Scand.; 1966, Vol. 131, p. 89 - 98

47) QUAN, S.; CASTLEMAN, B.:
The New England Journal of Medicine; 1949, Vol. 240, p. 835 ff.

48) RAMSAY, L.E.:
Infections in Asplenic Adults. // British Medical Journal; 1974, Nº. 3, p. 254 ff.

49) RAMSAY, L.E.; BOUSKILL, K.C.:
Fatal Pneumococcal Meningitis in Adults Following Splenectomy: Two Case Reports and a Review of the Literature. // Journal of the Royal Naval Medical Service; 1973, Vol. 59, p. 102 - 114

50) ROBERTS, G.T.; ROBERTS, J.T.:
Postsplenectomy Sepsis Due to Influenzal Viremia and Pneumococcemia.// Canadian Medical Association Journal; 1976, Vol. 115, p. 435 f.

51)ROWLEY, D.A.:
The Effect of Splenectomy on the Formation of Circulating Antibody in the Adult Male Albino Rat. //Journal of Immunology; 1950, Vol. 64, p. 289 - 295

52) ROWLEY, D.A.:
The Formation of Circulating Antibody in the Splenectomized Human Being Following Intravenous Injection of Heterologous Erythrocytes. // 1950, Vol. 65, p. 515 - 521

53) SASLAW, S. et al.:
Studies on the Antibody Response in Splenectomized Persons. // The New England Journal of Medicine; 1959, Vol. 261, Nº. 3, p. 120 - 125

54) SCHUMANN, U.:
Bericht über 38 subkutane traumatische Milzrupturen von 1948 bis 1968. // Zentralblatt für Chirurgie; 1970, S. 437 - 445

55) SHINEFIELD, H.R.; STEINBERG, C.R.; KAYE, D.:
Effect of Splenectomy on the Susceptibility of Mice Inoculated with Diploccus Pneumoniae. // Journal of Experimental Medicine; 1966, Vol. 123, p. 777 - 794

56) SINGER, D.B.:
Postsplenectomy Sepsis // Aus: Rosenberg, H.F.; Bolande, R.P.: Perspectives in Pediatric Pathology. Chicago Yearbook of Medical Publishers; 1973, Vol. 1, p. 285 - 311

57) SLATE, R.W.; GETZEN, L.C.; LANING, R.C.:
One Hundred Cases of Traumatic Rupture of the Spleen. // Archives of Surgery; 1969, Vol. 99, p. 498 - 500

58) SULLIVAN, J.L. et al.:
Immune Response after Splenectomy. // The Lancet; 1978, p. 178 - 181

59) TEIR, H.; WIKSTRÖM, S.:
Milz und Granulocytenhaushalt. // Aus: Lennert, K.; Harms, D.: Die Milz. The Spleen. Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York; 1970, S. 317 - 329

60) THURMAN, W.G.:
Splenectomy and Immunity. // American Journal of Diseases of Children; 1963, Vol. 105, p. 138 - 145

61) TOUBOURAS, M.; PANAGOPOULOS, F.; MAKRIS, G.:
Spontane Milzruptur bei einem Patienten mit congenitalem Faktor XIII-Mangel. // Der Chirurg; 1980, Bd. 51, S. 46 f.

62) WILLIAM, H.; CROSBY, M.D.:
Splenectomy in Haematologic Disorders. // The New England Journal of Medicine; 1972, Vol. 286, N°. 23, p. 1252 - 1254

63) WINKELSTEIN, J.A.:
Splenectomy and Infection. // Archives of Internal Medicina; 1977, Vol. 137, p. 1516 ff.

64) WÖRSDÖRFER, O.:
Die Folgen des traumatischen Milzverlustes. // Helv. Chir. Acta; 1976, Bd. 43, S. 709 - 711

L E G E N D E

Tabellen 01 - 09 (Ergebnisse)

M	-	männlich
F	-	weiblich
Ø	-	Mittelwert
σ	-	Standartabweichung
n.e.	-	nicht erinnerlich

Tabellen 10 - 18 (Auswertung)

n_{ges}	-	Gesamtanzahl
p	-	absolute Wahrscheinlichkeit
$y=f_{(z)}$	-	lineare Regression nach der Zeit
$y=f_{(A)}$	-	lineare Regression nach dem Alter
R	-	Korrelationskoeffizient der linearen Regression
Y_{norm}	-	Mittelwert des Normbereichs
$\bar{Y}_{ges}$	-	Mittelwert des Gesamtkollektivs
σ_{ges}	-	Standartabweichung des Gesamtkollektivs
Z_1	-	Mittelwert der Zeitgruppe 1
A_3	-	Mittelwert der Altersgruppe 3
σ	-	Standartabweichung der voranstehenden Gruppe

Tafeln

p	-	absolute Wahrscheinlichkeit
Z_1	-	Mittelwert der Zeitgruppe 1
A_3	-	Mittelwert der Altersgruppe 3
$t_{(z)}$	-	Zeitachse: Jahre nach Splenektomie
$t_{(A)}$	-	Zeitachse: Alter bei Splenektomie
R	-	Korrelationskoeffizient der linearen Regression
ges./Yges	-	Mittelwert des Gesamtkollektivs
Ynorm	-	Mittelwert des Normbereichs
=N	-	gleich dem Mittelwert des Normbereichs
<N	-	unter dem Mittelwert des Normbereichs
>N	-	über dem Mittelwert des Normbereichs
<<N	-	unter dem unteren Grenzwert des Normbereichs
>>N	-	über dem oberen Grenzwert des Normbereichs

Unterstreichung _____ kennzeichnet Werte außerhalb des Normbereichs

Abkürzungen der Laborparameter

Album	- Albumin-Fraktion
Alpha 1	- Alpha 1 - Globulinfraktion
AT III	- Antithrombin III - Titer
Baso	- Basophile Granulocyten
Teta	- Beta - Globulinfraktion
Eos	- Eosinophile Granulocyten
Ery	- Erythrocytenzahl
Fakt.XIII	- Blättchen-Faktor XIII
Ges.Eiw.	- Gesamt-Eiweißgehalt im Serum
Hb	- Haemoglobingehalt
Hb_E	- Haemoglobingehalt des Erythrocyten
Hk	- Haematokrit
Ig A	- Immunglobulin A
Jug	- jugendliche Granulocytenformen
Leuko	- Leukocytenzahl
Lymph	- Lymphocyten
MCH	- siehe Hb_E
MCHC	- Haemoglobinkonzentration des Erythrocyten
MCV	- Erythrocytenvolumen
Mono	- Monocyten
Myelo	- Myelocyten
PTT	- partielle Thromboplastinzeit
Quick	- Quick-Wert
Segm	- segmentkernige neutrophile Granulocyten
Serum-Fe	- Serum-Eisenspiegel
Stab	- stabkernige neutrophile Granulocyten
Thrombo	- Thrombocytenzahl

TABELLE 01 PATIENTENDATEN

	Geschlecht	Alter bei Untersuchung	Jahre seit Splenektomie	Alter bei Splenektomie	Zeitgruppe	Altersgruppe
S.S. 01	M	39	14	25	4	2
M.K. 02	M	32	11	21	4	2
P.Z. 03	M	40	10	30	4	2
M.B. 04	F	58	9	49	4	3
M.S. 05	F	31	9	22	4	2
F.D. 06	M	25	9	16	4	1
A.W. 07	F	25	9	16	4	1
G.H. 08	M	48	8	40	3	3
A.R. 09	M	37	6	31	3	2
F.G. 10	M	50	5	45	3	3
H.G. 11	M	46	5	41	3	3
E.M. 12	M	38	5	33	3	2
W.S. 13	M	37	4	33	2	2
D.G. 14	M	25	4	21	2	2
B.K. 15	F	22	4	18	2	1
S.S. 16	M	20	4	16	2	1
A.G. 17	M	18	4	14	2	1

noch T A B E L L E 01

	Geschlecht	Alter bei Untersuchung	Jahre seit Splenektomie	Alter bei Splenektomie	Zeitgruppe	Altersgruppe
E.P. 18	M	69	3	66	2	3
A.B. 19	M	19	3	16	2	1
H.K. 20	M	51	2	49	1	3
W.S. 21	M	52	1	51	1	3
R.N. 22	M	26	1	25	1	2
M.W. 23	M	20	1	19	1	1
D.H. 24	M	20	1	19	1	1
W.H. 25	M	19	1	18	1	1
K.D. 26	M	17	1	16	1	1

T A B E L L E 02

Patienten

Gesamtzahl	26
	22 M 4 F
Alter bei Untersuchung	17 - 69 Jahre
	M: 17 - 69 Jahre / F: 22 - 58 Jahre
Jahre seit Splenektomie	1 - 14 Jahre
	M: 1 - 14 Jahre / F: 4 - 9 Jahre
Alter bei Splenektomie	14 - 66 Jahre
	M: 14 - 66 Jahre / F: 16 - 49 Jahre

Einteilung in Zeitgruppen:

	Anzahl	Jahre seit Splenektomie	Ø	σ
Zeitgruppe 1	7	1 - 2	1,1	0,4
Zeitgruppe 2	7	3 - 4	3,7	0,5
Zeitgruppe 3	5	5 - 8	5,8	1,3
Zeitgruppe 4	7	9 - 14	10,1	1,9

Einteilung in Altersgruppen:

	Anzahl	Alter bei Splenektomie	Ø	σ
Altersgruppe 1	10	14 - 19 J	16,8 J	1,6
Altersgruppe 2	9	20 - 33 J	26,8 J	5,0
Altersgruppe 3	7	40 - 66 J	48,7 J	8,7

TABELLE 03 SUBJEKTIVE BESCHWERDEN

	S.S. 01	M.K. 02	P.Z. 03	M.B. 04	N.S. 05	F.D. 06	A.W. 07	G.H. 08	A.R. 09	F.G. 10	H.G. 11
keinerlei Beschwerden					X	(X)	X				
erhöhte Infektionsanfälligkeit			X	X				X		X	X
Mattigkeit/ Konditionsschwäche	X		X	X						X	X
Verdauungsschwierigkeiten		(X)		X						X	X
Narbenschmerz	X		X	X					X		
Wetterfühlig	X	X	X								
Kreislaufschwierigkeiten	X	X		(X)							(X)
niedrigere Alkoholverträglichkeit											X
Appetitlos											X
Essen schlägt mehr an	X										
schneller hungrig											
trockene Hände			X								
oft heiser/ verschleimt						X					
Schmerzen beim Laufen										X	
oft plötzlich hohes Fieber für 2 - 3 h											
einschränkende Diagnosen aus der Anamnese	-	Magengeschwür 1978	-	Herzbeutelentzündung 1979	-	-	-	-	-	-	Kreislaufkollaps 1976 + 1977

noch T A B E L L E 03

	E.M. 12	W.S. 13	D.G. 14	B.K. 15	S.S. 16	A.G. 17	E.R. 18	A.B. 19	H.K. 20	W.S. 21	R.N. 22
keinerlei Beschwerden		X		X			(X)				
erhöhte Infektionsanfälligkeit	X		X		X			X		X	X
Mattigkeit/ Konditionsschwäche	(X)		X					X		X	
Verdauungsschwierigkeiten	X							X	X		
Narbenschmerz											X
Wetterfühlig					X						
Kreislaufschwierigkeiten									X		
niedrigere Alkoholverträglichkeit	X					X					
Appetitlos											
Essen schlägt mehr an											
schneller hungrig							X				
trockene Hände											
oft heiser/ verschleimt											
Schmerzen beim Laufen											
oft plötzlich hohes Fieber für 2 - 3 h									X		
einschränkende Diagnosen aus der Anamnese	Lungenentzündung 1980	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

noch T A B E L L E 03

	M.W. 23	D.H. 24	W.H. 25	K.D. 26
keinerlei Beschwerden				
erhöhte Infektionsanfälligkeit	x		x	
Mattigkeit/ Konditionsschwäche	(x)	x	(x)	
Verdauungsschwierigkeiten		x		x
Narbenschmerz				x
Wetterfühlig				
Kreislaufschwierigkeiten				
niedrigere Alkoholverträglichkeit				
Appetitlos				
Essen schlägt mehr an				
schneller hungrig				
trockene Hände				
oft heiser/ verschleimt				
Schmerzen beim Laufen				
oft plötzlich hohes Fieber für 2 - 3 h				
einschränkende Diagnosen aus der Anamnese	treibt kein Sport mehr	-	treibt kein Sport mehr	-

TABELLE 04 INFEKTHÄUFIGKEIT

	letzte Erkältung vor Monaten	vorletzte Erkältung - Monaten	davorige Erkältung - Monaten	im letzten Jahr erkältet	seit Splenektomie erkältet /pro Jahr	Infektionsanfälligkeit
M.K. 02	0	12	24	1	8/ / 0,73	0
P.Z. 03	8	21	n.e.	1	10/ /1,00	++
M.B. 04	29	n.e.	n.e.	0	1/ /0,11	+
M.S. 05	9	n.e.	n.e.	1	18/ /2,00	0
F.D. 06	0	5	n.e.	4	n.e.	0
A.W. 07	1	n.e.	n.e.	1	9/ /1,00	0
G.H. 08	0	2	n.e.	4	32/ /4,00	+
A.R. 09	0	6	n.e.	2	4/ /0,67	0
F.G. 10	0	1	3	15	n.e.	+++
H.G. 11	2	6	n.e.	4	16/ /3,20	+++
E.M. 12	7	12	n.e.	2	16/ /3,20	+
W.S. 13	21	n.e.	n.e.	0	n.e.	0
D.G. 14	1	n.e.	n.e.	3	12/ /3,00	+
B.K. 15	--	---	---	1	2/ /0,50	0
S.S. 16	0	3	n.e.	5	25/ /6,25	++
A.G. 17	4	7	n.e.	4	n.e.	0

noch T A B E L L E 04

	letzte Erkältung vor Monaten	vorletzte Erkältung - Monaten	davorige Erkältung - Monaten	im letzten Jahr erkältet seit Splenektomie erkältet /pro Jahr		Infektionsanfälligkeit
E.R. 18	4	n.e.	n.e.	3	8/ /2,67	0
A.B. 19	0	7	n.e.	3	9/ /3,00	++
H.K. 20	2	n.e.	n.e.	1	2/ /1,00	0
W.S. 21	0	6	n.e.	2	2/ /2,00	+
R.N. 22	0	1	n.e.	7	7/ /7,00	++
M.W. 23	0	4	6	5	5/ /5,00	+
D.H. 24	0	3	n.e.	4	4/ /4,00	0
W.H. 25	1	5	6	3	3/ /3,00	++
K.D. 26	3	n.e.	n.e.	1	1/ /1,00	0

T A B E L L E 05 LABORWERTE 1

	Leuko $x10^3/\mu l$	Ery $x10^6/\mu l$	Hb g/100ml	Hk %	MCV μm^3	Hb_E pg	MCHC %	Thrombo $x10^3/\mu l$
S.S.	6,8	4,85	15,3	45,2	96	31,1	33,1	340
01	+ 0,3	-0,50	- 0,7	- 1,8	+ 9	+ 0,6	- 0,9	+ 65
M.K.	8,3	5,12	16,1	49,4	88	32,4	31,4	329
02	+ 1,8	-0,23	+ 0,1	+ 2,0	+ 1	+ 1,9	- 2,6	+ 54
P.Z.	6,2	4,88	16,0	48,1	89	33,8	32,0	306
03	- 0,3	-0,47	± 0	+ 1,1	+ 2	+ 3,3	- 2,0	+ 31
M.B.	10,8	4,18	14,1	42,1	91	34,6	32,2	409
04	+ 4,3	-0,62	+ 0,1	+ 0,1	+ 4	+ 4,1	- 1,8	+134
M.S.	14,9	4,48	14,1	41,6	84	32,3	32,7	333
05	+ 8,4	-0,32	+ 0,1	- 0,4	- 3	+ 1,8	- 1,3	+ 58
F.D.	6,8	4,67	14,3	43,8	85	31,6	31,6	294
06	+ 0,3	-0,68	- 1,7	- 3,2	- 2	+ 1,1	- 2,4	+ 19
A.W.	8,8	3,95	12,0	34,6	87	30,3	33,0	465
07	+ 2,3	-0,85	- 2,0	- 7,4	± 0	- 0,2	- 1,0	+190
G.H.	8,8	4,94	15,9	47,1	86	33,2	32,7	297
08	+ 2,3	-0,41	- 0,1	+ 0,1	- 1	+ 2,7	- 1,3	+ 22
A.R.	10,8	4,57	15,4	45,0	89	34,8	32,9	445
09	+ 4,3	-0,78	- 0,6	- 2,0	+ 2	+ 4,3	- 1,1	+170
F.G.	9,6	5,06	16,3	42,6	85	32,1	38,4	396
10	+ 3,1	-0,29	+ 0,3	- 4,4	- 2	+ 1,6	+ 4,4	+121
H.G.	7,7	5,07	14,8	45,0	81	31,2	32,8	304
11	+ 1,2	-0,28	- 1,2	- 2,0	- 6	+ 0,7	- 1,2	+ 29
E.M.	9,5	4,65	14,9	43,4	--	-----	-----	354
12	+ 3,0	+0,70	- 1,1	- 3,6	---	-----	-----	+ 79
W.S.	6,3	4,70	15,4	46,4	90	35,0	33,2	273
13	- 0,2	-0,65	- 0,6	- o,6	+ 3	+ 4,5	- 0,8	- 2
D.G.	10,1	4,96	15,6	46,6	85	33,6	33,6	503
14	+ 3,6	-0,39	- 0,4	- 0,4	- 2	+ 3,1	- 0,4	+228
B.K.	7,3	4,74	14,1	36,2	--	-----	-----	403
15	+ 0,8	-0,06	+ 0,1	- 5,8	---	-----	-----	+128
S.S.	26,2	4,85	16,2	47,9	90	35,6	33,7	247
16	+19,7	-0,50	+ 0,2	+ 0,9	+ 3	+ 5,1	- 0,3	- 28
A.G.	10,4	5,13	15,9	48,5	86	33,2	32,8	320
17	+ 3,9	-0,22	- 0,1	+ 1,5	- 1	+ 2,7	- 1,2	+ 45
E.R.	7,7	4,65	14,2	40,0	87	30,5	35,7	499
18	+ 1,2	-0,70	- 1,8	- 7,0	± 0	± 0,0	- 1,7	+224

noch T A B E L L E 05

	Leuko $x10^3/\mu l$	Ery $x10^6/\mu l$	Hb g/100ml	Hk %	MCV μm^3	(MCH) Hb_E pg	MCHC %	Thrombo $x10^3/\mu l$
A.B.	8,1	5,32	16,3	45,7	---	-----	-----	382
19	+ 1,6	-0,03	+ 0,3	- 1,3	---	-----	-----	+107
H.K.	9,8	5,04	16,4	48,7	88	33,6	32,5	240
20	+ 3,3	-0,31	+ 0,4	+ 1,7	+ 1	+ 3,1	- 1,5	- 35
W.S.	10,7	5,47	15,6	44,6	83	28,4	35,1	381
21	+ 4,2	+0,12	- 0,4	- 2,4	- 4	- 2,1	+ 1,1	+106
R.N.	11,1	5,34	15,7	43,0	82	29,2	36,6	351
22	+ 4,6	-0,01	- 0,3	- 4,0	- 5	- 1,3	+ 2,6	+ 76
M.W.	7,4	4,98	16,0	43,6	89	32,0	36,8	397
23	+ 0,9	-0,37	± 0	- 3,4	+ 2	+ 1,5	+ 2,8	+122
D.H.	9,2	5,44	15,7	44,2	82	28,8	35,6	267
24	+ 2,7	+0,09	- 0,3	- 2,8	- 5	- 1,7	+ 1,6	- 8
W.H.	14,5	5,24	16,5	45,1	87	31,4	36,7	541
25	+ 8,0	-0,11	+ 0,5	- 1,9	± 0	+ 0,9	+ 2,7	+266
K.D.	11,0	5,36	15,9	46,8	79	30,5	32,7	517
26	+ 4,5	+0,01	- 0,1	- 0,2	- 8	± 0	- 1,3	+242

TABELLE 06 DIFFERENTIALBLUTBILD

	Basoph.	Eosino.	Myelocyt	Jugendl.	Stabkern.	Segment-kern.	Lymphocyten	Monocyten	
S.S./01	-	1	-	-	-	58	38	3	
M.K./02	-	2	-	-	1	60	36	1	Targetzellen
P.Z./03	-	1	-	-	-	56	39	4	
M.B./04	-	-	-	-	-	58	42	-	
M.S./05	-	1	-	-	1	78	19	1	
F.D./06	2	2	-	-	2	43	50	1	
A.W./07	-	2	-	-	2	47	50	1	
G.H./08	-	2	-	-	1	67	29	1	
A.R./09	-	-	-	-	3	54	42	-	
F.G./10	-	-	-	-	2	38	60	-	
H.G./11	1	-	-	-	-	64	32	3	
E.M./12	-	3	-	-	-	31	66	-	
W.S./13	-	4	1	-	2	69	21	3	
D.G./14	2	6	-	-	-	50	41	1	
B.K./15	-	3	-	-	1	50	39	7	
S.S./16	1	4	-	-	-	65	26	4	
A.G./17	1	1	-	-	-	57	33	8	
E.R./18	2	4	-	-	-	58	27	9	
A.B./19	4	2	-	-	2	47	40	5	
H.K./20	-	2	-	-	-	62	36	-	
W.S./21	-	-	-	-	2	49	49	-	
R.N./22	1	3	-	-	-	44	48	3	
M.W./23	1	3	-	-	-	54	41	1	
D.H./24	-	3	-	-	-	68	28	-	
W.H./25	-	4	-	-	2	52	42	-	
K.D./26	-	4	-	-	-	44	52	-	

TABELLE 07 LABORWERTE 2

	Quick sec. / %	PTT sec.	Fibrinogen mg %	AT III	Faktor XIII %	Serum-Fe µg/100ml
S.S. 01	9,2 / 150	33	235	----	----	58 - 51
M.K. 02	10,7 / 110	26	240	9,4	----	119 + 10
P.Z. 03	9,4 / 143	28	195	10,6	50	115 + 6
M.B. 04	11,3 / 96	35	215	10,6	50	95 + 4
M.S. 05	10,1 / 124	32	330	10,9	37,5	171 + 80
F.D. 06	9,5 / 140	30	190	10,0	37,5	201 + 92
A.W. 07	10,7 / 110	30	320	12,1	100	56 - 35
G.H. 08	10,4 / 117	45	190	9,9	100	148 + 39
A.R. 09	9,3 / 147	39	228	----	50	104 - 5
F.G. 10	9,3 / 147	29	180	----	----	58 - 51
H.G. 11	10,1 / 124	29	195	13,4	37,5	91 - 18
E.M. 12	10,0 / 127	32	175	5,7	50	99 - 10
W.S. 13	10,4 / 117	37	295	----	50	74 - 35
D.G. 14	9,6 / 137	30	220	----	25	106 - 3
B.K. 15	9,9 / 129	--	320	10,5	100	---- ----
S.S. 16	10,1 / 124	30	185	----	50	84 - 25
A.G. 17	10,3 / 120	32	255	----	37,5	106 - 3

noch T A B E L L E 07

	Quick sec. / %	PTT sec.	Fibrinogen mg/%	AT III	Faktor XIII %	Serum-Fe µg/100ml
E.R. 18	9,0 / 160	29	250	----	50	82 - 27
A.B. 19	10,6 / 112	32	255	13,0	37,5	113 + 4
H.K. 20	10,3 / 120	33	225	----	37,5	177 + 68
W.S. 21	10,2 / 122	27	250	----	50	101 - 8
R.N. 22	10,3 / 120	32	305	----	50	135 + 26
M.W. 23	10,3 / 120	33	225	----	50	113 + 4
D.H. 24	10,5 / 124	30	220	----	37,5	106 - 3
W.H. 25	11,1 / 100	35	225	----	25	243 +134
K.D. 26	10,1 / 124	30	195	----	37,5	67 - 42

T A B E L L E 08 SERUM - ELEKTROPHORESE

	Gesamt-eiweiß g %	Albu-mine %	Alpha 1 Globulin %	Alpha 2 Globulin %	Beta Globulin %	Gamma Globulin %
S.S./01	6,7	68	3	6	11	12
M.K./02	8,0	63	4	7	11	15
P.Z./03	6,6	--	-	-	-	-
M.B./04	7,5	59	4	9	13	15
M.S./05	7,5	61	5	8	12	14
F.D./06	7,7	70	2	6	11	11
A.W./07	7,5	56	5	11	14	14
G.H./08	7,9	61	4	7	12	16
A.R./09	7,8	67	3	6	10	14
F.G./10	10,3	60	3	8	15	14
H.G./11	8,1	67	3	5	11	14
E.M./12	6,7	68	3	6	11	12
W.S./13	7,2	67	3	8	11	11
D.G./14	6,6	73	3	8	10	6
B.K./15	---	--	-	-	--	--
S.S./16	7,2	69	3	6	10	12
A.G./17	7,7	62	3	9	11	15
E.R./18	6,9	61	4	8	13	14
A.B./19	7,9	67	3	7	11	12
W.K./20	7,0	62	4	8	11	15
W.S./21	8,7	53	4	9	14	20
R.N./22	8,2	70	3	4	13	10
M.W./23	7,8	66	3	6	13	12
D.H./24	7,2	69	2	7	11	11
W.H./25	7,5	57	5	9	15	14
K.D./26	6,7	55	4	8	15	18

T A B E L L E 09 IMMUNGLOBULINE

	Ig. A mg %	Ig. G mg %	Ig. M mg %
S.S. 01	276	1220	78 - 45
M.K. 02	---	----	----
P.Z. 03	207	940	101 -22
M.B. 04	252	1200	137 - 23
M.S. 05	126	1140	128 - 32
F.D. 06	215	980	88 - 35
A.W. 07	292	1010	322 +162
G.H. 08	353	1510	97 - 26
A.R. 09	353	1390	106 - 17
F.G. 10	328	1220	79 - 44
H.G. 11	345	1460	110 - 13
E.M. 12	289	1130	89 - 34
W.S. 13	359	990	137 + 14
D.G. 14	177	700	78 - 45
B.K. 15	521	980	81 - 79
S.S. 16	160	1140	157 + 34
A.G. 17	291	1080	131 + 8
E.R. 18	113	1160	74 - 49

	Ig. A mg %	Ig. G mg %	Ig. M mg %
A.B. 19	234	1220	128 + 5
H.K. 20	182	1110	97 - 26
W.S. 21	561	2010	184 + 61
R.N. 22	111	1220	128 + 5
M.W. 23	377	1220	75 - 68
D.H. 24	319	1230	110 - 13
W.H. 25	491	1750	133 + 10
K.D. 26	61	1o5o	52 - 71

TABELLE 10 SUBJEKTIVE BESCHWERDEN

n ges.	%	Z_1	P	Z_2	P	Z_3	P	Z_4	P	$P_{(Z)}$	=	Y	=	R	
6	23	0	0,00	3	0,43	0	0,00	3	0,43	0,02	x	+ 0,12		0,18	keine Beschwerden
13	50	4	0,57	3	0,43	4	0,80	2	0,29	-0,03	x	+ 0,65		0,21	erhöhte Infekt-anfälligkeit
9	35	2	0,29	2	0,29	2	0,40	3	0,43	0,02	x	+ 0,26		0,13	Mattigkeit/ Konditions-schwäche
8	31	3	0,43	1	0,14	3	0,60	1	0,14	-0,03	x	+ 0,47		0,24	Verdauungs-schwierig-keiten
6	23	2	0,29	0	0,00	1	0,20	3	0,43	0,03	x	+ 0,07		0,26	Narbenschmerz
4	15	0	0,00	1	0,14	0	0,00	3	0,43	0,06	x	- 0,13		0,55	Wetterfühlig-keit
3	12	1	0,14	0	0,00	0	0,00	2	0,29	0,03	x	- 0,06		0,39	Kreislauf-schwierig-keiten
3	12	0	0,00	1	0,14	2	0,40	0	0,00	-0,004	x	+ 0,14		0,05	niedrigere Alkoholver-träglichkeit

noch TABELLE 10

n ges.	%	A_1	P	A_2	P	A_3	P	$P_{(A)}$ = Y =	R	
6	23	3	0,30	2	0,22	1	0,14	-0,0004 x + 0,24	0,01	keine Beschwerden
13	50	4	0,40	4	0,44	5	0,71	0,006 x + 0,33	0,16	erhöhte Infektanfälligkeit
9	35	2	0,20	3	0,33	4	0,57	0,008 x + 0,13	0,22	Mattigkeit/ Konditionsschwäche
8	31	3	0,30	1	0,11	4	0,57	0,007 x + 0,09	0,22	Verdauungsschwierigkeiten
6	23	1	0,10	4	0,44	1	0,14	0,0006 x + 0,21	0,02	Narbenschmerz
4	15	1	0,10	3	0,33	0	0,00	-0,005 x + 0,29	0,18	Wetterfühligkeit
3	12	0	0,00	2	0,22	1	0,14	0,002 x + 0,07	0,07	Kreislaufschwierigkeiten
3	12	1	0,10	1	0,11	1	0,14	0,0003 x + 0,11	0,01	niedrigere Alkoholverträglichkeit

T A B E L L E 11 SUBJEKTIVE INFEKTANFÄLLIGKEIT

	n ges.	%	Z_1	%	Z_2	%	Z_3	%	Z_4	%
gleich	13	50	3	43	4	57	1	20	5	71
leicht erhöht (1)	6	23	2	29	1	14	2	40	1	14
deutlich erhöht (2)	5	19	2	29	2	29	0	0	1	14
stark erhöht (3)	2	8	0	0	0	0	2	40	0	0

	n ges.	%	A_1	%	A_2	%	A_3	%
gleich	13	50	6	60	5	56	2	29
leicht erhöht (1)	6	23	1	10	2	22	3	43
deutlich erhöht (2)	5	19	3	30	2	22	0	0
stark erhöht (3)	2	8	0	0	0	0	2	29

noch TABELLE 11

$\bar{Y}$ ges.	σ ges.	Z_1	σ	Z_2	σ	Z_3	σ	Z_4	σ	$y = f_{(Z)}=$	R	
0,85	1,00	0,86	0,90	0,71	0,95	1,60	1,34	0,43	0,79	-0,04x +1,06	0,12	Grad der Erhöhung (0-3)

$\bar{Y}$ ges.	σ ges.	A_1	σ	A_2	σ	A_3	σ	$y\ f_{(A)} =$	R	
0,85	1,00	0,70	0,95	0,67	0,87	1,29	1,25	0,009 x + 0,63	0,12	Grad der Erhöhung (0 - 3)

TABELLE 12

INFEKTHÄUFIGKEIT

$\bar{Y}$ ges.	σ ges.	Z_1	σ	Z_2	σ	Z_3	σ	Z_4	σ	y = $f_{(Z)}$ =	R	
4	7	1	1	5	8	2	3	8	11	0,62 x +	0,85	0,29	letzte Erkältung vor Monaten
5	4	3	2	4	2	3	2	11	4	0,70 x +	1,43	0,68	Intervall zwischen 2 Erkältungen (Monate)
3,1	3,0	3,3	2,2	2,7	1,7	5,4	5,5	1,3	1,4	-0,20 x +	4,06	0,22	Erkältungen im letzten Jahr
2,6	1,9	3,3	2,2	3,1	2,1	2,8	1,4	1,0	0,7	-0,26 x +	3,78	0,46	Erkältungen pro Jahr seit Splenektomie

$\bar{Y}$ ges.	σ ges.	A_1	σ	A_2	σ	A_3	σ	y = $f_{(A)}$ =	R	
4	7	1	2	6	7	5	11	0,14 x -	0,32	0,28	letzte Erkältung vor Monaten
5	4	4	2	8	5	3	2	-0,03 x +	5,65	0,11	Intervall zwischen 2 Erkältungen (Monate)
3,1	3,0	3,1	1,6	2,1	2,2	4,1	5,0	0,02 x +	2,63	0,07	Erkältungen im letzten Jahr
2,6	1,9	3,0	2,1	2,5	2,2	2,2	1,4	-0,02 x +	3,31	0,19	Erkältungen pro Jahr seit Splenektomie

TABELLE 13 LABORWERTE 1

y norm	+/-	$\bar{y}$ ges.	σ	Z_1	σ	Z_2	σ	Z_3	σ	Z_4	σ	$y = f_{(Z)} =$	R	
6,5	2,5	10,0	4,0	10,5	2,2	10,9	6,9	9,3	1,1	8,9	3,1	-0,22x +11,1	0,20	Leuko $10^3/\mu l$
5,35	0,85	4,99	0,28	5,27	0,19	4,99	0,27	4,86	0,23	4,83	0,21	-0,04x + 5,20	0,52	Ery $10^6/\mu l$
16,0	2,0	15,6	0,7	16,0	0,4	15,7	0,7	15,5	0,6	15,4	0,9	-0,04x +15,9	0,22	H_b g/100 ml
47,0	5,0	45,2	2,6	45,1	2,0	45,2	3,3	44,6	1,7	45,6	3,2	0,11x +44,6	0,16	Hk %
87	5	86	4	84	4	88	2	85	3	89	4	0,52x +83,7	0,53	MCV μm^3
30,5	3,5	32,1	2,0	30,6	1,9	33,6	2,0	32,8	1,6	32,3	1,5	0,14x +31,4	0,28	Hb_E pg
34,0	2,0	33,8	1,9	35,1	1,8	33,8	1,1	32,0	1,6	32,3	0,7	-0,30x +35,4	0,60	MCHC %
275	125	369	85	385	114	375	102	359	63	354	61	-4,85x +394	0,21	Thrombo $10^3/\mu l$

y norm	+/-	$\bar{y}$ ges.	σ	A_1	σ	A_2	σ	A_3	σ	$y = F_{(A)} =$	R	
6,5	2,5	10,0	4,0	11,0	5,8	9,3	2,8	9,3	1,3	-0,05x +11,5	0,19	Leuko $10^3/\mu l$
5,35	0,85	4,99	0,28	5,08	0,32	4,90	0,24	4,99	0,27	-0,004x +5,11	0,20	Ery $10^6/\mu l$
16,0	2,0	15,6	0,7	15,7	0,8	15,6	0,4	15,6	0,8	-0,008x +15,9	0,16	Hb g/100ml
47,0	5,0	45,2	2,6	44,6	2,8	45,9	2,0	45,0	3,0	-0,02 x +45,8	0,13	Hk %
87	5	86	4	86	4	88	4	86	3	0,02 x +86,0	0,06	MCV μm^3
30,5	3,5	32,1	2,0	31,7	2,1	32,8	2,0	31,9	2,1	-0,002x +32,2	0,02	Hb_E pg
34,0	2,0	33,8	1,9	34,1	2,0	33,2	1,5	34,2	2,3	0,02 x +33,2	0,15	MCHC %
275	125	369	85	383	102	359	71	361	87	-0,02 x +369	0,003	Thrombo $10^3/\mu l$

TABELLE 14 DIFFERENTIALBLUTBILD

y norm	+/-	$\bar{y}$ ges.	σ ges.	Z_1	σ	Z_2	σ	Z_3	σ	Z_4	σ	$y = f_{(Z)}$ =	R	%
0,5	+1,5 -0,5	0,6	1,0	0,3	0,5	1,4	1,4	0,2	0,4	0,3	0,8	-0,05x + 0,86	0,20	Basoph.
2,5	+1,5 -2,5	2,2	1,6	2,7	1,4	3,4	1,6	1,0	1,4	1,3	0,8	-0,18x + 3,13	0,42	Eosinoph.
0	+1	0,04	0,2	0	0,0	0,14	0,4	0	0,0	0	0,0	----------	----	Myelocyt
0	+1	0	0,00	---	---	---	---	---	---	---	---	----------	----	Jugendl.
3	+2 -3	0,8	1,0	0,6	1,0	0,7	1,0	1,2	1,3	0,9	0,9	0,02x + 0,72	0,06	Stabkern.
60	±15	54,7	10,6	53,3	9,0	56,6	8,2	50,8	15,8	57,1	11,2	0,51x +52,1	0,18	Segmentk.
30	+15 -10	39,5	11,2	42,3	8,3	32,4	7,9	45,8	16,6	39,1	10,5	-0,22x +40,6	0,07	Lymphoc.
4	± 4	2,2	2,6	0,6	1,1	5,3	2,9	0,8	1,3	1,6	1,4	-0,02x + 2,27	0,03	Monoc.

y norm	+/-	$\bar{y}$ ges.	σ ges.	A_1	σ	A_2	σ	A_3	σ	$y = f_{(A)}$ =	R	
0,5	+1,5 -0,5	0,6	1,0	0,9	1,3	0,3	0,7	0,4	0,8	-0,01 x + 0,86	0,14	Basoph.
2,5	+1,5 -2,5	2,2	1,6	2,8	1,0	2,3	1,9	1,1	1,6	-0,03 x + 3,21	0,31	Eosinoph.
0	+1	0,04	0,2	0	0,0	0,11	0,3	0	0,0	------- -----	----	Myelocyt
0	+1	0	0,00	---	---	---	---	---	---	------- -----	----	Jugendl.
3	+2 -3	0,8	1,0	1,8	2,7	0,8	1,1	0,7	1,0	-0,004x + 0,93	0,06	Stabkern.
60	±15	54,7	10,6	52,7	8,5	55,6	13,6	56,6	10,0	0,06 x +53,0	0,08	Segmentk.
30	+15 -10	39,5	11,2	40,1	9,1	38,9	14,0	39,3	11,9	-0,02 x +39,9	0,02	Lymphoc.
4	± 4	2,2	2,6	2,7	3,1	1,8	1,5	1,9	3,3	0,001x + 2,11	0,008	Monoc.

TABELLE 15 LABORWERTE 2

y norm	+/-	$\bar{y}$ ges.	σ	Z_1	σ	Z_2	σ	Z_3	σ	Z_4	σ	y = $f_{(Z)}$ =	R	
100	+40 -30	126	15	119	8	128	16	132	14	125	20	0,69 x +122	0,16	Quick %
40	5	32	4	31	3	32	3	35	7	31	3	0,05 x + 31,6	0,05	PTT sec
290	120	235	46	235	35	254	45	194	21	246	57	-0,10 x +236	0,008	Fibrinogen mg %
12,5	1,5	10,6	2,1	---	--	---	--	---	--	---	--	-0,11 x + 11,4	0,14	AT III I.U./ml
100	50	50	21	41	9	50	24	59	28	55	26	2,36 x + 39,3	0,34	Faktor XIII %
109	50	115	46	135	58	94	16	100	32	124	54	-0,78 x +119	0,06	Serum-Fe µg/100ml

y norm	+/-	$\bar{y}$ ges.	σ	A_1	σ	A_2	σ	A_3	σ	y = $f_{(A)}$ =	R	
100	+40 -30	126	15	120	11	131	14	127	21	0,27 x +118	0,25	Quick %
40	5	32	4	31	2	32	4	32	6	0,02 x + 31,4	0,06	PTT sec
290	120	235	46	239	49	247	52	215	28	-0,60 x +253	0,18	Fibrinogen mg %
12,5	1,5	10,6	2,1	---	--	---	--	---	--	-0,02 x + 11,1	0,12	AT III I.U./ml
100	50	50	21	51	27	45	10	54	23	0,07 x + 48,0	0,05	Faktor XIII %
109	50	115	46	123	59	111	37	110	41	-0,51 x +130	0,16	Serum-Fe µg/100ml

TABELLE 16 SERUM - ELEKTROPHORESE

y norm	+/-	$\bar{y}$ ges.	σ	Z_1	σ	Z_2	σ	Z_3	σ	Z_4	σ	y = f(Z) =	R	
7,3	0,7	7,6	0,8	7,6	0,7	7,3	0,5	8,2	1,3	7,4	0,5	-0,02 x + 7,7	0,11	Gesamt-Eiweiß g %
62	8	63,8	5,4	61,7	6,9	66,5	4,5	64,6	3,8	62,8	5,3	0,10 x +63,3	0,07	Albumin %
4	2	3,5	0,8	3,6	1,0	3,2	0,4	3,2	0,4	3,8	1,2	0,03 x + 3,3	0,11	Alpha 1 %
8	3	7,3	1,6	7,3	1,8	7,7	1,0	6,4	1,1	7,8	1,9	0,006x + 7,3	0,01	Alpha 2 %
12	3	12,0	1,6	13,1	1,7	11,0	1,1	11,8	1,9	12,0	1,3	-0,12 x +12,6	0,26	Beta %
17	3	13,4	2,8	14,3	3,7	11,7	3,1	14,0	1,4	13,5	1,6	-0,02 x +13,5	0,02	Gamma %

y norm	+/-	$\bar{y}$ ges.	σ	A_1	σ	A_2	σ	A_3	σ	y = $f_{(A)}$ =	R	
7,3	0,7	7,6	0,8	7,5	0,4	7,3	0,6	8,1	1,2	0,01 x + 7,2	0,19	Gesamt-Eiweiß g %
62	8	63,8	5,4	63,4	6,1	67,1	3,8	60,4	4,2	-0,11 x +67,0	0,29	Albumin %
4	2	3,5	0,8	3,3	1,1	3,4	0,7	3,7	0,5	0,01 x + 3,2	0,17	Alpha 1 %
8	3	7,3	1,6	7,7	1,7	6,6	1,4	7,7	1,4	0,01 x + 7,1	0,09	Alpha 2 %
12	3	12,0	1,6	12,3	1,9	11,1	1,0	12,7	1,5	0,02 x +11,4	0,18	Beta %
17	3	13,4	2,8	13,2	2,3	11,8	2,9	15,4	2,1	0,07 x +11,4	0,36	Gamma %

TABELLE 17 IMMUNGLOBULINE

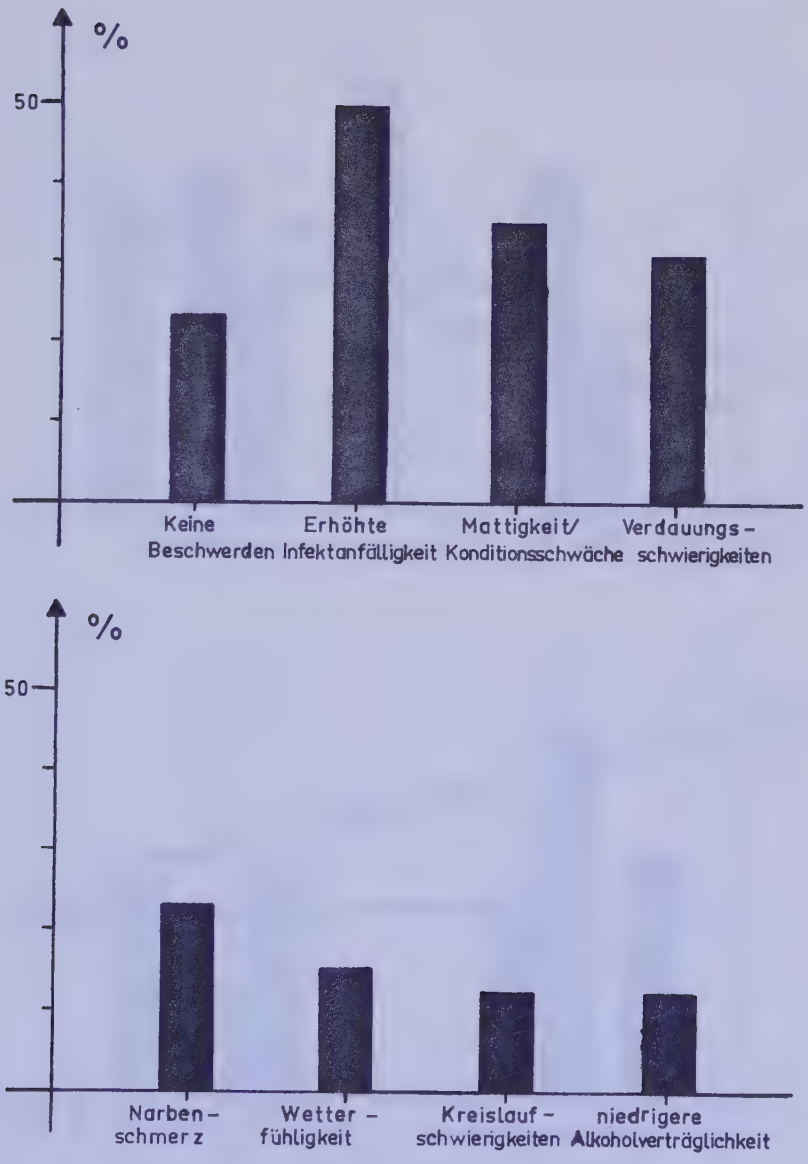
y norm	+/-	$\bar{y}$ ges.	σ	Z_1	σ	Z_2	σ	Z_3	σ	Z_4	σ	$y = f_{(Z)} =$	R	
210	+235 -117	280	128	300	190	265	140	334	27	228	60	- 4,69x + 303	0,13	Ig A mg %
1250	+512 -448	1209	271	1370	363	1039	173	1342	161	1082	120	-18,7 x +1294	0,25	Ig G mg %
123	+127 - 63	109	48	111	43	107	41	96	13	124	79	0,37x + 108	0,03	Ig M mg %

y norm	+/-	$\bar{y}$ ges.	σ	A_1	σ	A_2	σ	A_3	σ	$y = f_{(A)} =$	R	
210	+235 -117	280	128	296	141	237	97	305	144	0,42 x + 267	0,05	Ig A mg %
1250	+512 -448	1209	271	1166	228	1091	211	1381	316	6,19 x +1022	0,33	Ig G mg %
123	+127 - 63	109	48	120	69	101	22	106	37	-0,39 x + 122	0,12	Ig M mg %

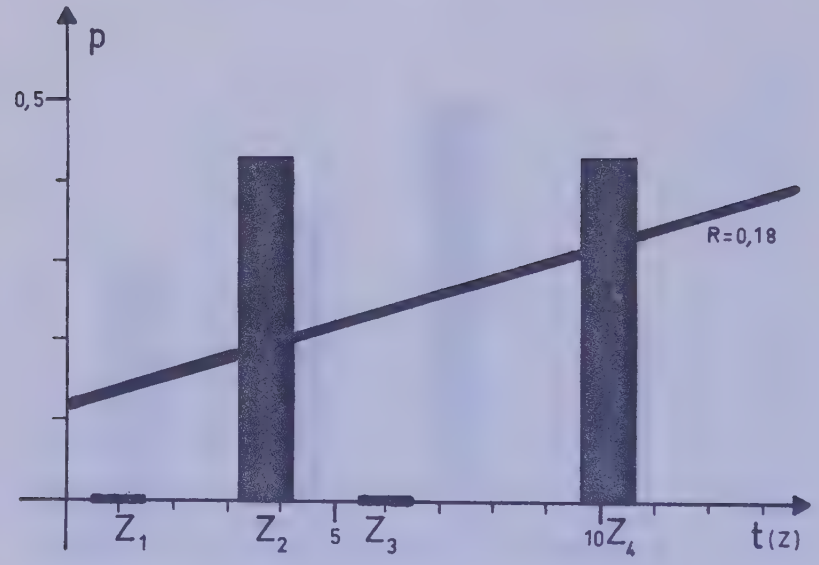
TABELLE 18 ÜBERSICHT ÜBER DIE LABORWERTE

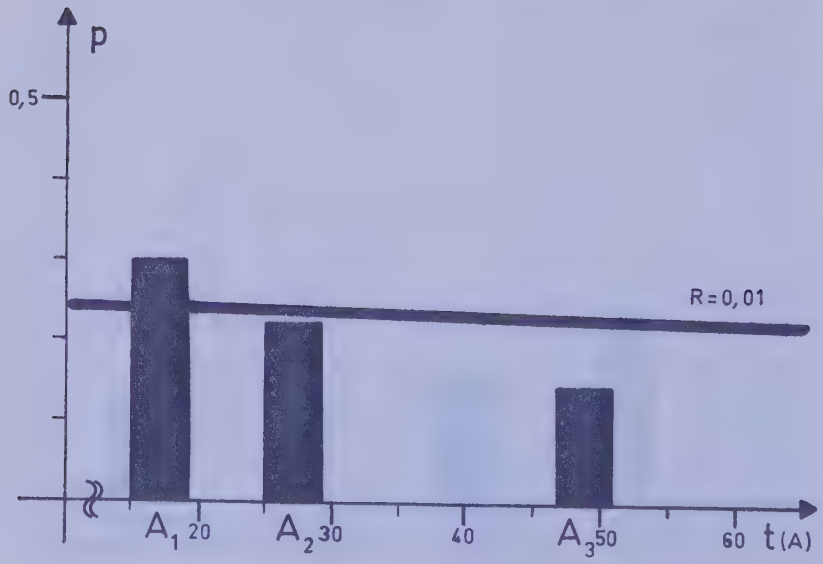
%	über der Norm gesamt	über der Norm in der Norm	über der Norm außer Norm	über der Norm genau Norm	unter der Norm gesamt	unter der Norm in der Norm	unter der Norm außer Norm	in der Norm gesamt	außer Norm gesamt
Leuko	92	38	54	0	8	8	0	46	54
Ery	11	11	0	0	89	81	8	92	8
Hb	35	35	0	8	58	58	0	100	0
Hk	27	27	0	0	72	61	11	88	11
MCV	39	35	4	13	48	39	9	87	13
Hb_E	73	56	17	9	17	17	0	82	17
MCHC	30	13	17	0	70	61	9	74	26
Thrombo	85	54	31	0	15	15	0	69	31
neutr.,segment. Granulocyten	27	23	4	4	69	50	19	77	23
Lymph.	77	50	27	0	23	19	4	69	31
Quick	92	73	19	4	4	4	0	81	19
PTT	4	4	0	0	96	16	80	20	80
Fibrinogen	19	19	0	0	81	81	0	100	0
AT III	18	18	0	0	82	9	73	27	73
Faktor XIII	0	0	0	13	86	43	43	56	43
Serum-Fe	44	28	16	0	56	48	8	76	24
Ig A	68	56	12	0	32	28	4	84	16
Ig G	20	16	4	0	80	76	4	92	8
Ig M	32	32	0	0	68	64	4	96	4
Gesamt-Eiweiß	60	44	16	0	40	40	0	84	16
Albumine	54	50	4	8	37	33	4	91	8
Alpha $_1$	13	13	0	29	58	58	0	100	0
Alpha $_2$	21	21	0	29	50	46	4	96	4
Beta	38	38	0	8	54	54	0	100	0
Gamma	8	8	0	0	92	50	42	58	42

TAFEL 01: Subjektive Beschwerden

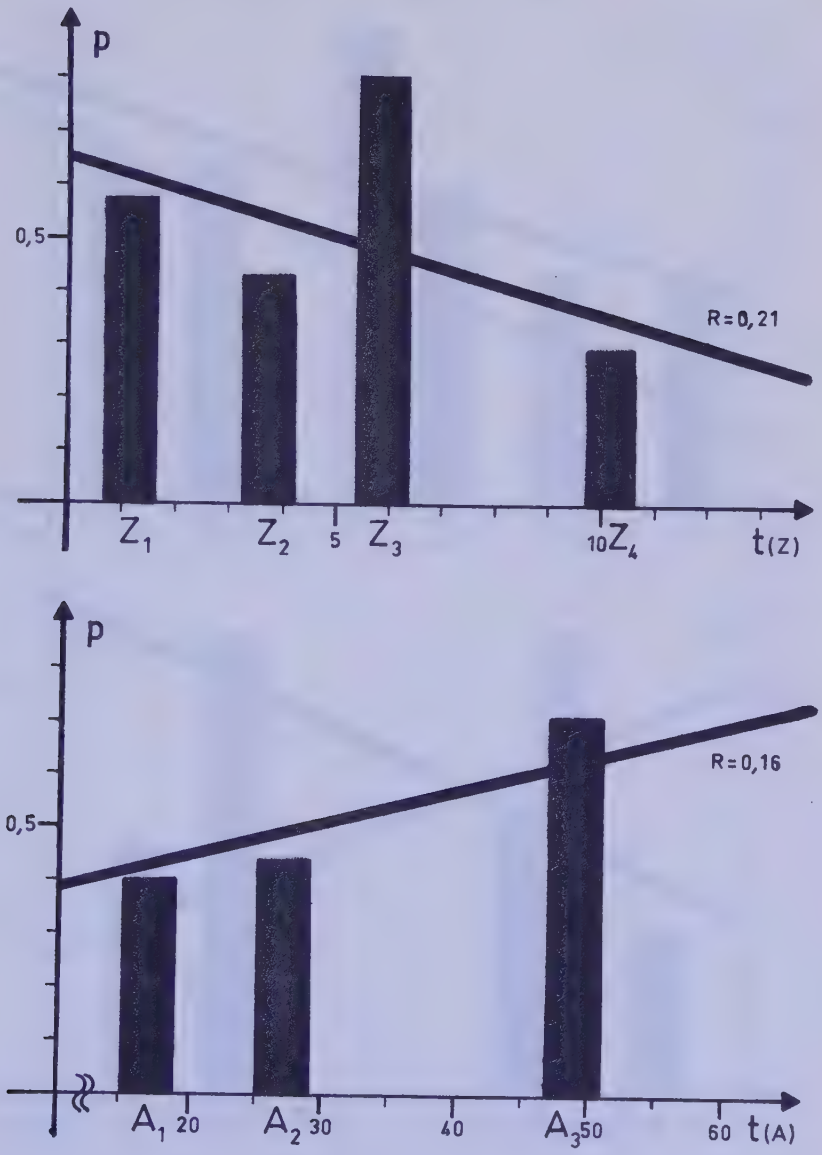


TAFEL 02: Keine Beschwerden

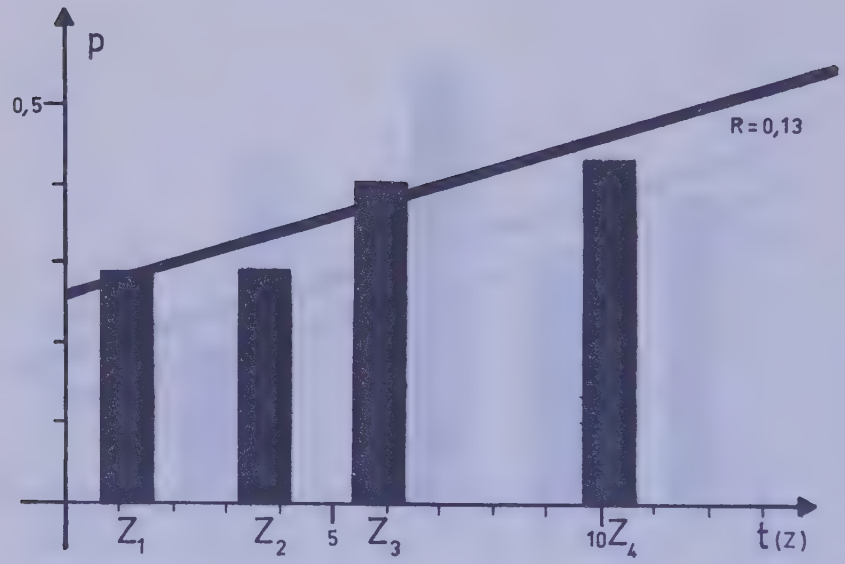


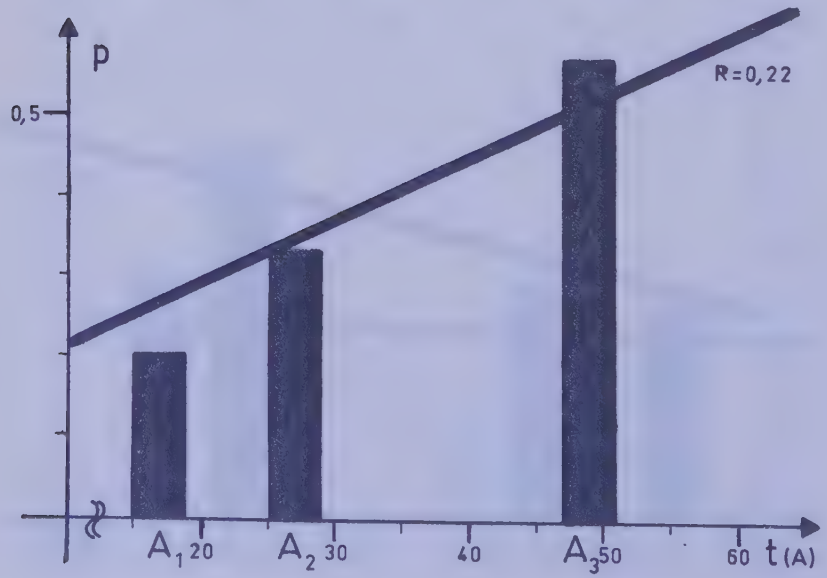


TAFEL 03: Erhöhte Infektanfälligkeit

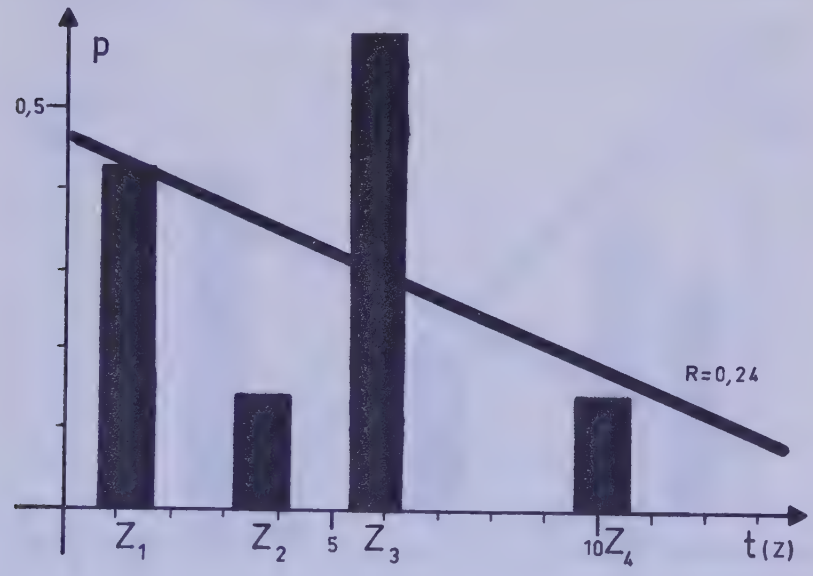


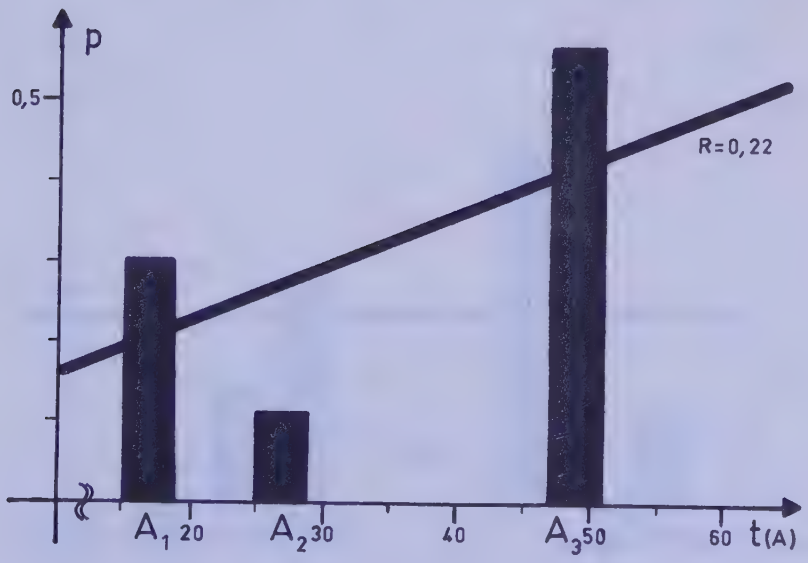
TAFEL 04: Mattigkeit / Konditionsschwäche



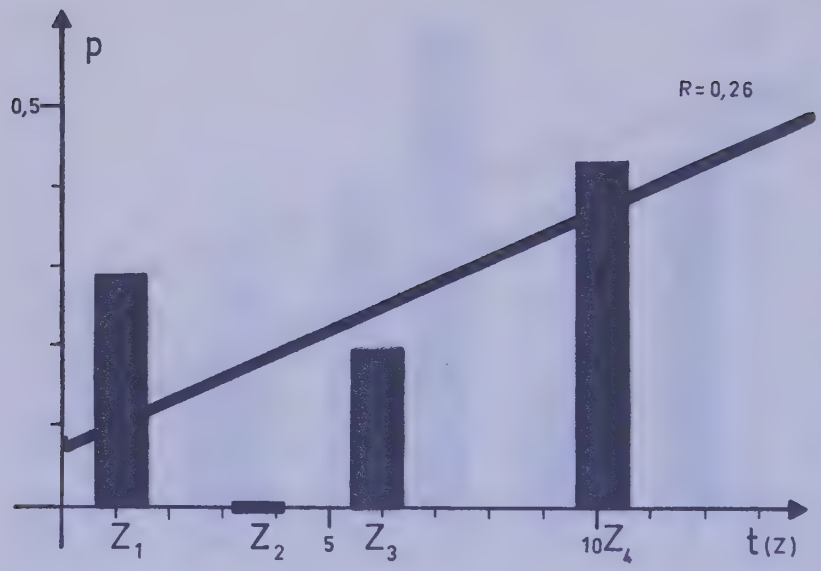


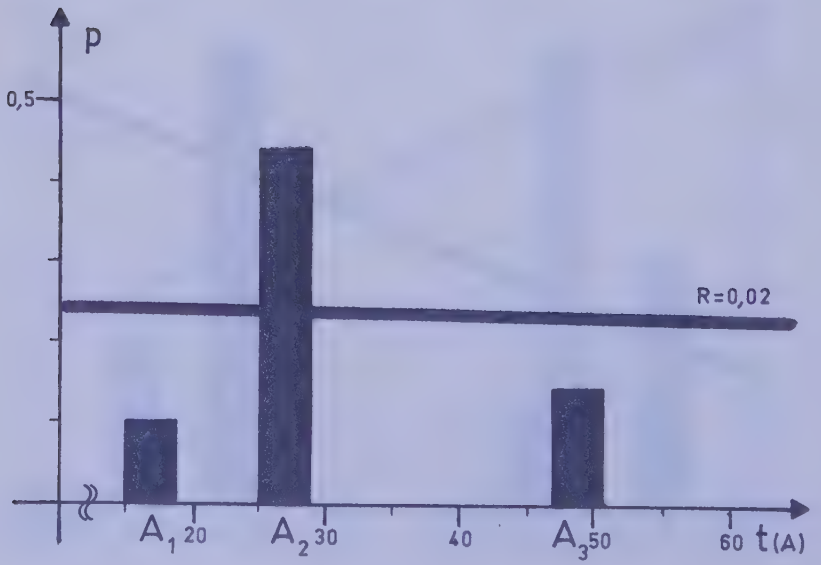
TAFEL 05: Verdauungsschwierigkeiten





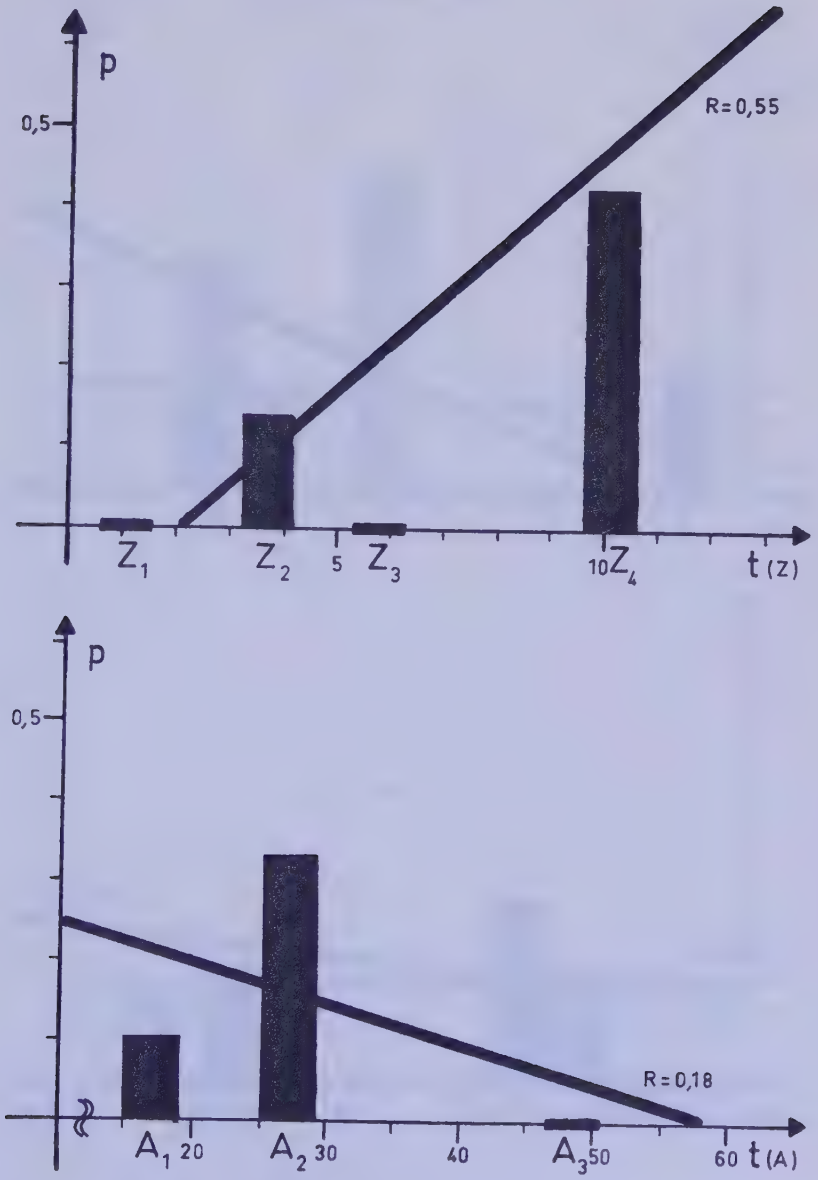
TAFEL 06: Narbenschmerz



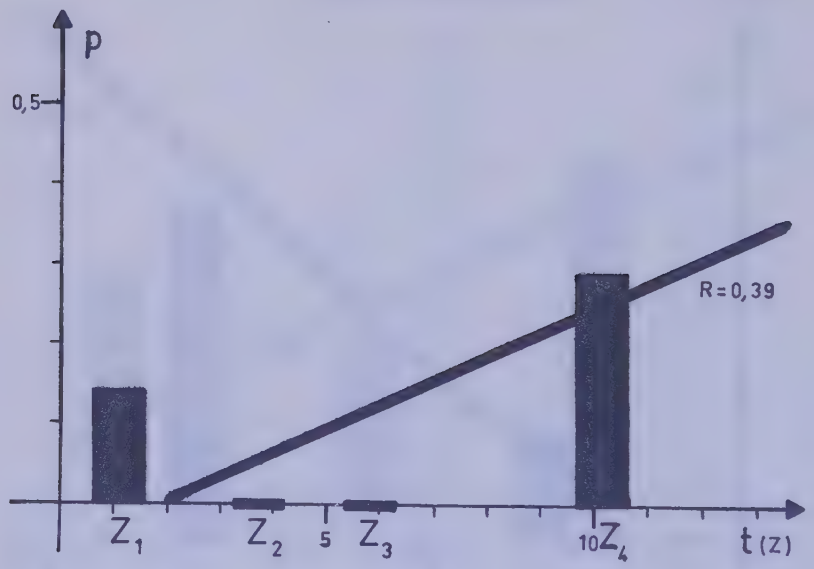


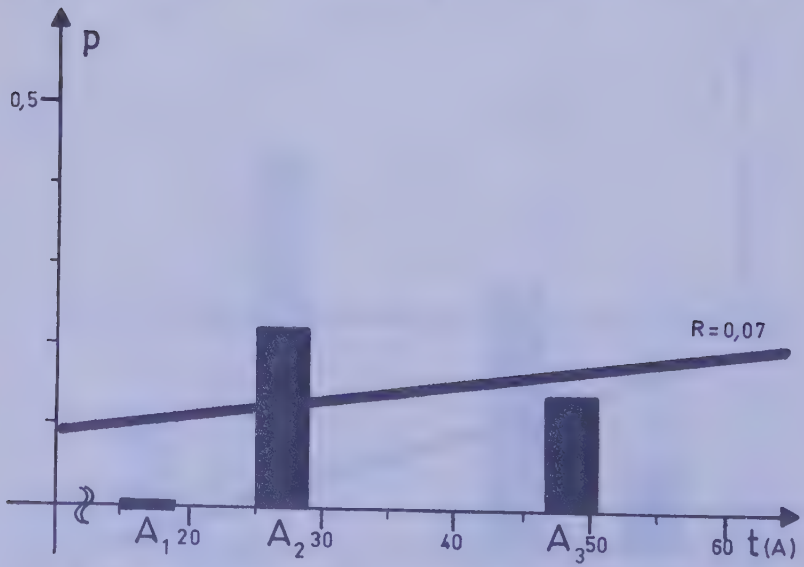
TAFEL 07:

Wetterfühligkeit

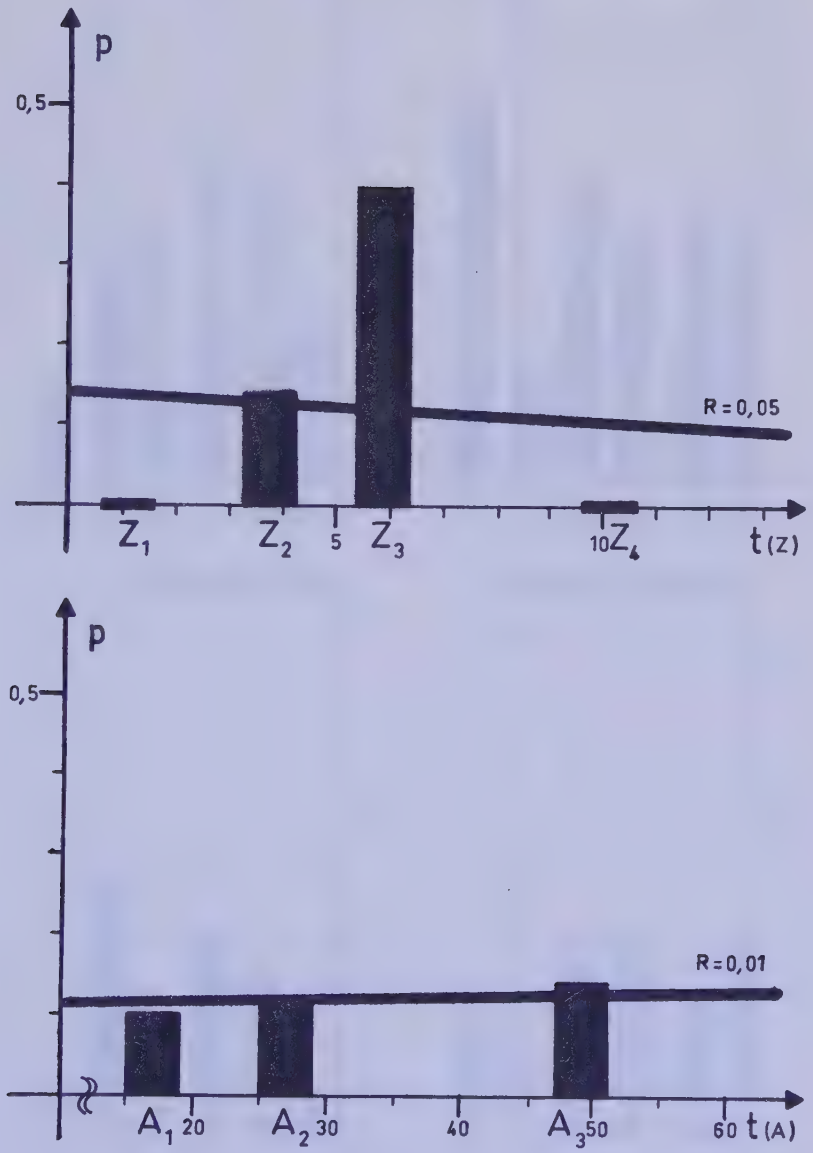


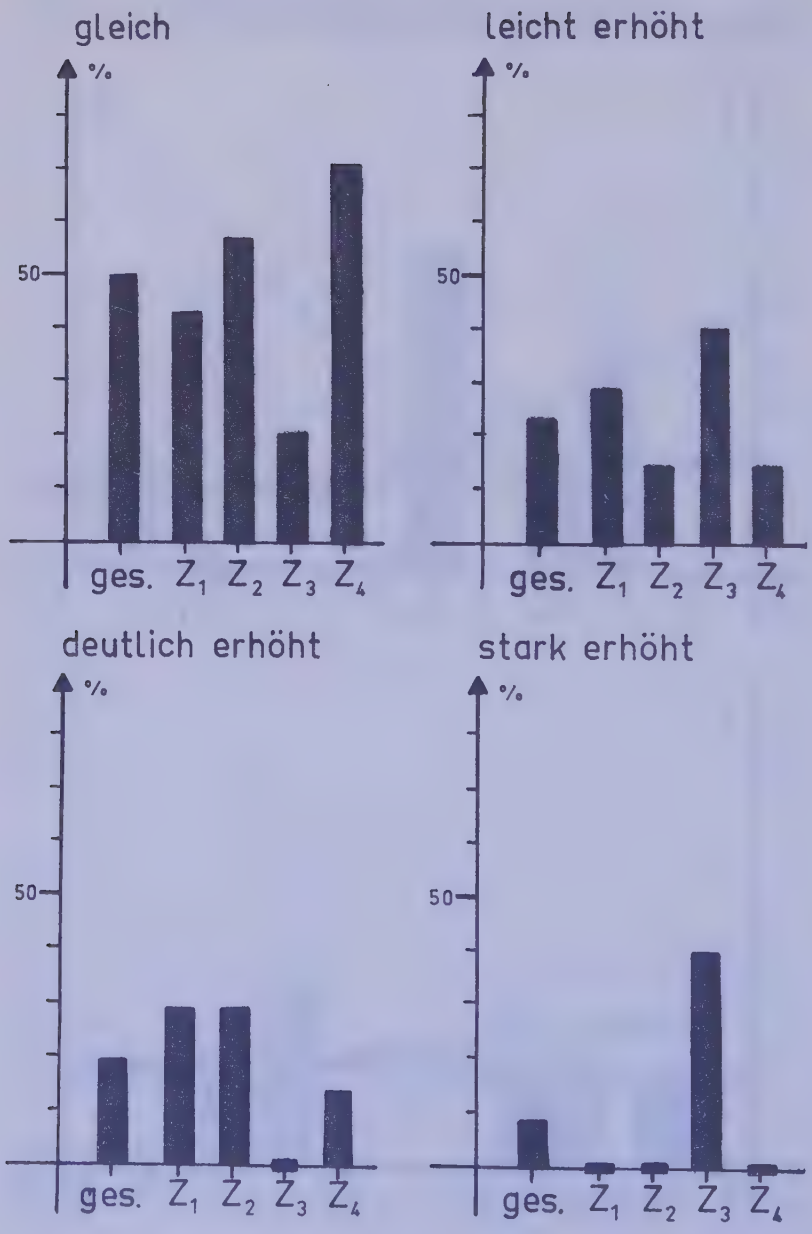
TAFEL 08: Kreislaufschwierigkeiten

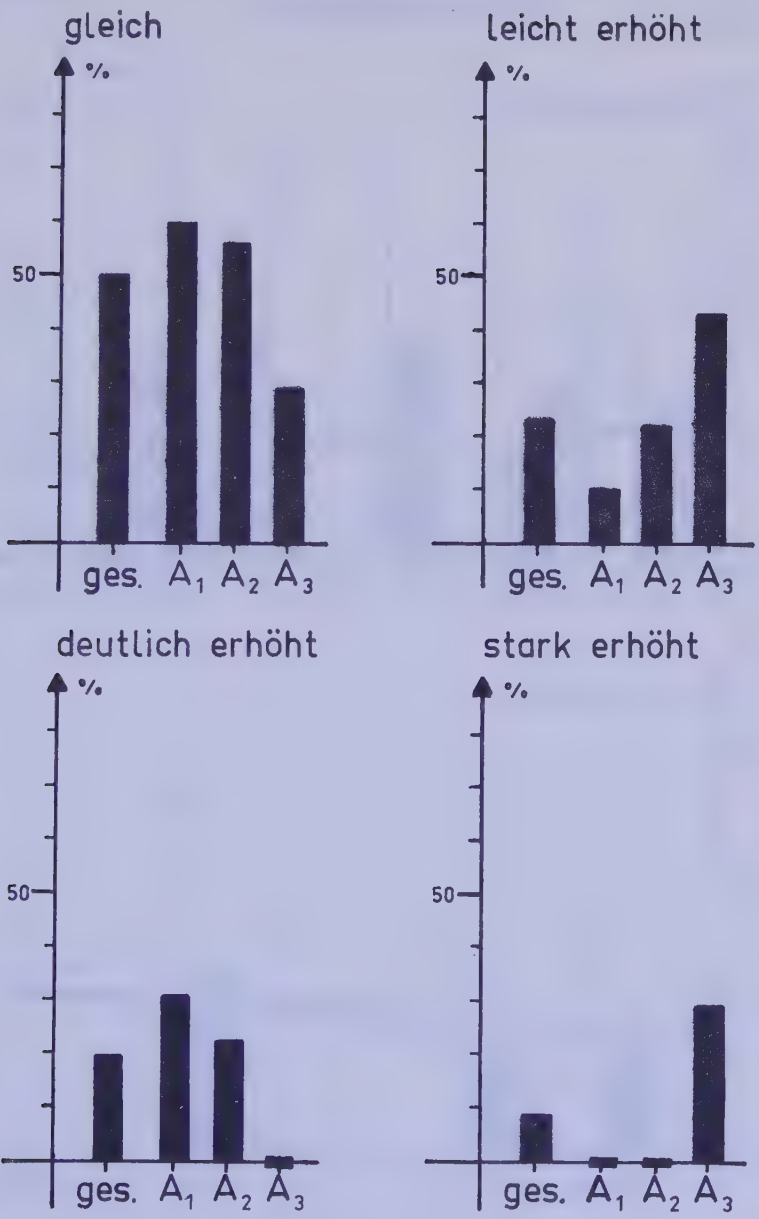




TAFEL 09: Niedrigere Alkoholverträglichkeit

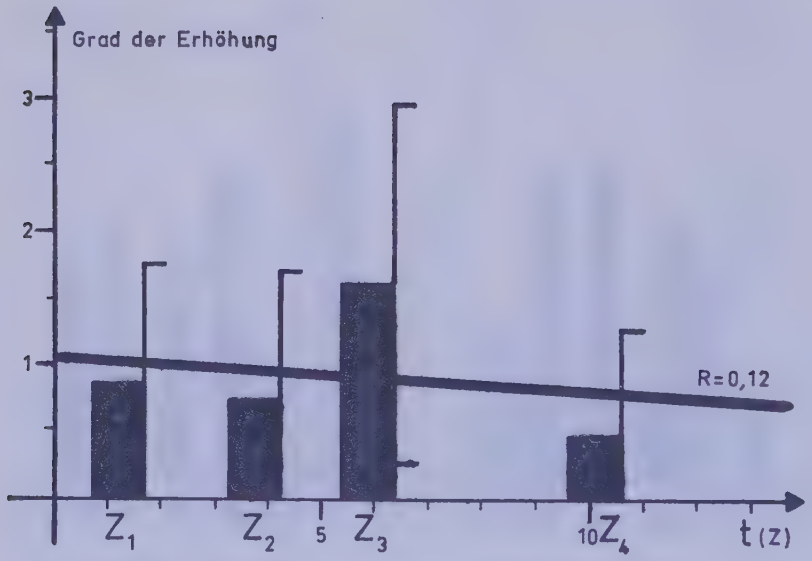


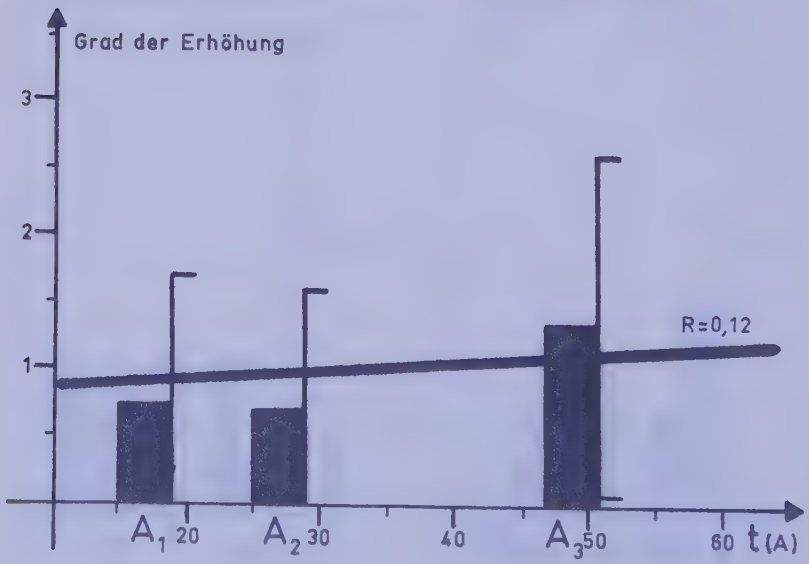

gleich
%
50
ges. Z1 Z2 Z3 Z4
leicht erhöht
%
50
ges. Z1 Z2 Z3 Z4
deutlich erhöht
%
50
ges. Z1 Z2 Z3 Z4
stark erhöht
%
50
ges. Z1 Z2 Z3 Z4


gleich
%
50
ges. A1 A2 A3
leicht erhöht
%
50
ges. A1 A2 A3
deutlich erhöht
%
50
ges. A1 A2 A3
stark erhöht
%
50
ges. A1 A2 A3

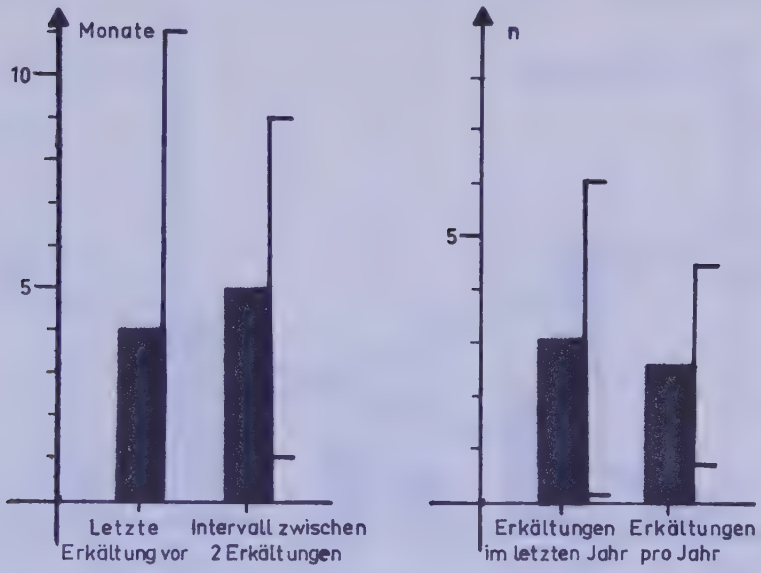
TAFEL 12:

Infektanfälligkeit

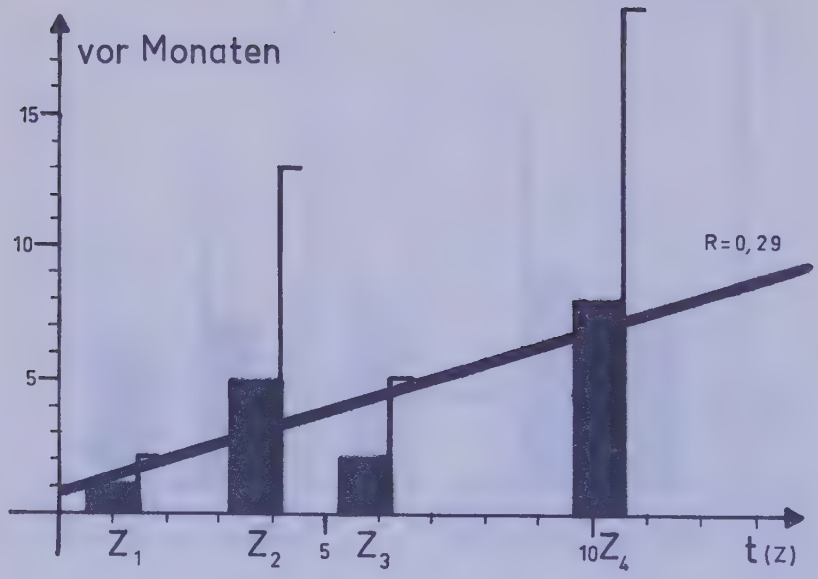


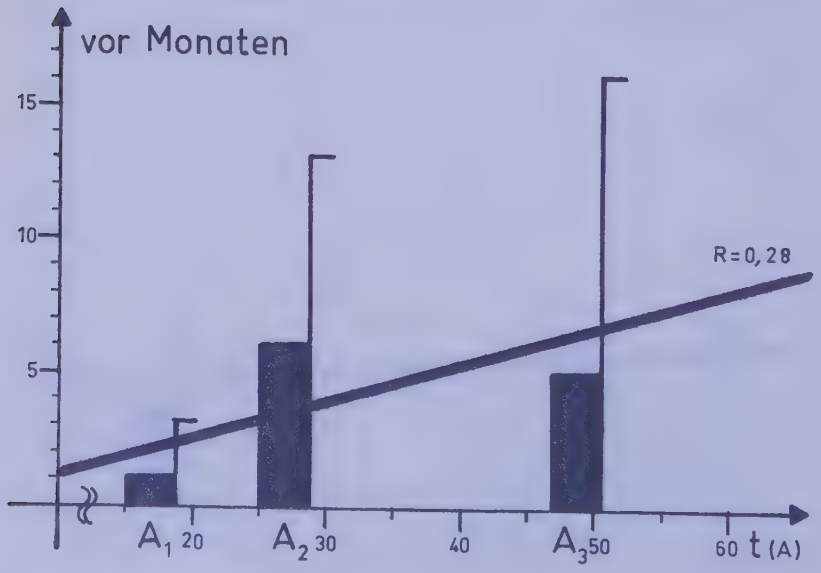


Erkrankungen

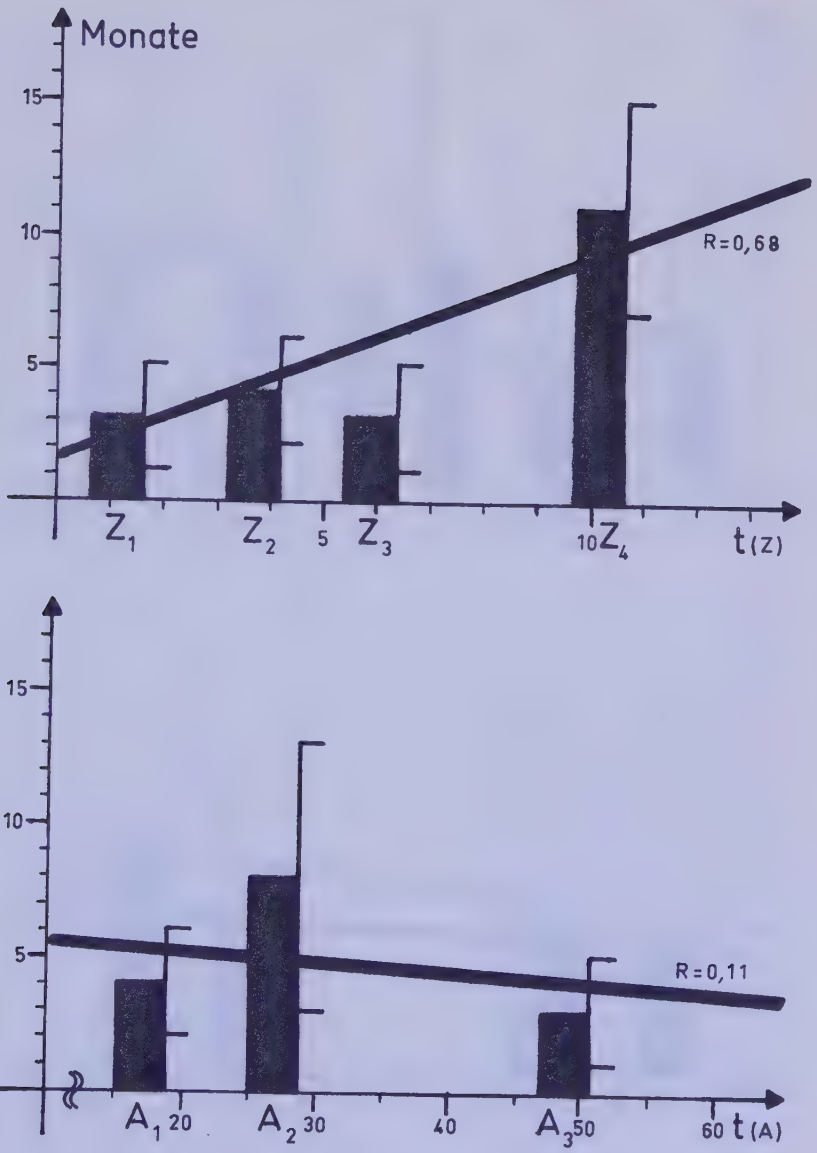


TAFEL 14: Letzte Erkältung

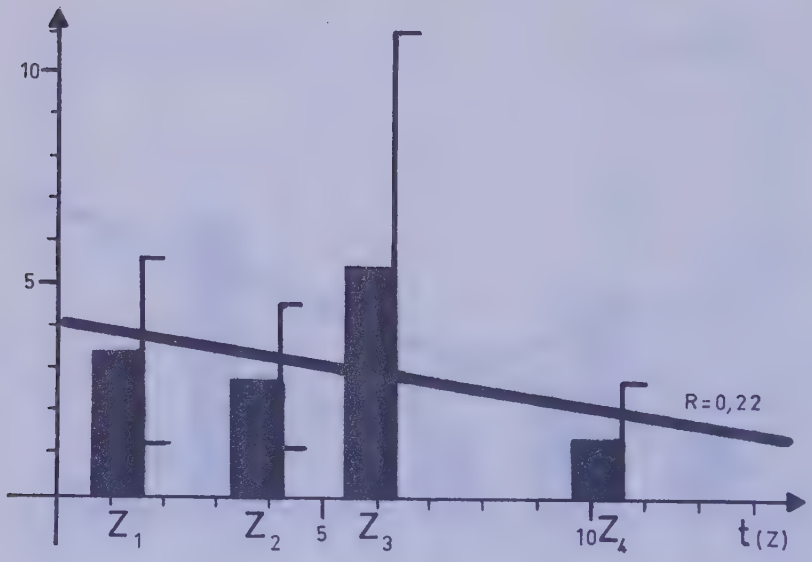


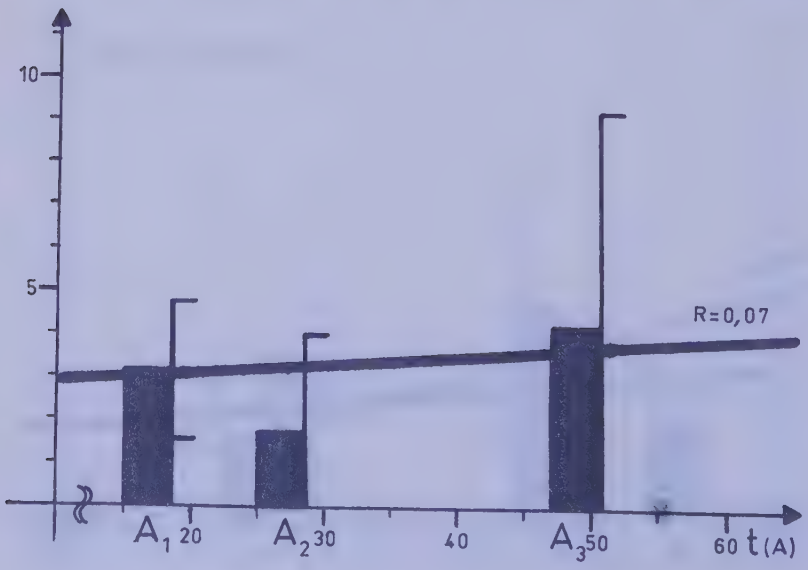


TAFEL 15: Intervall zwischen 2 Erkältungen

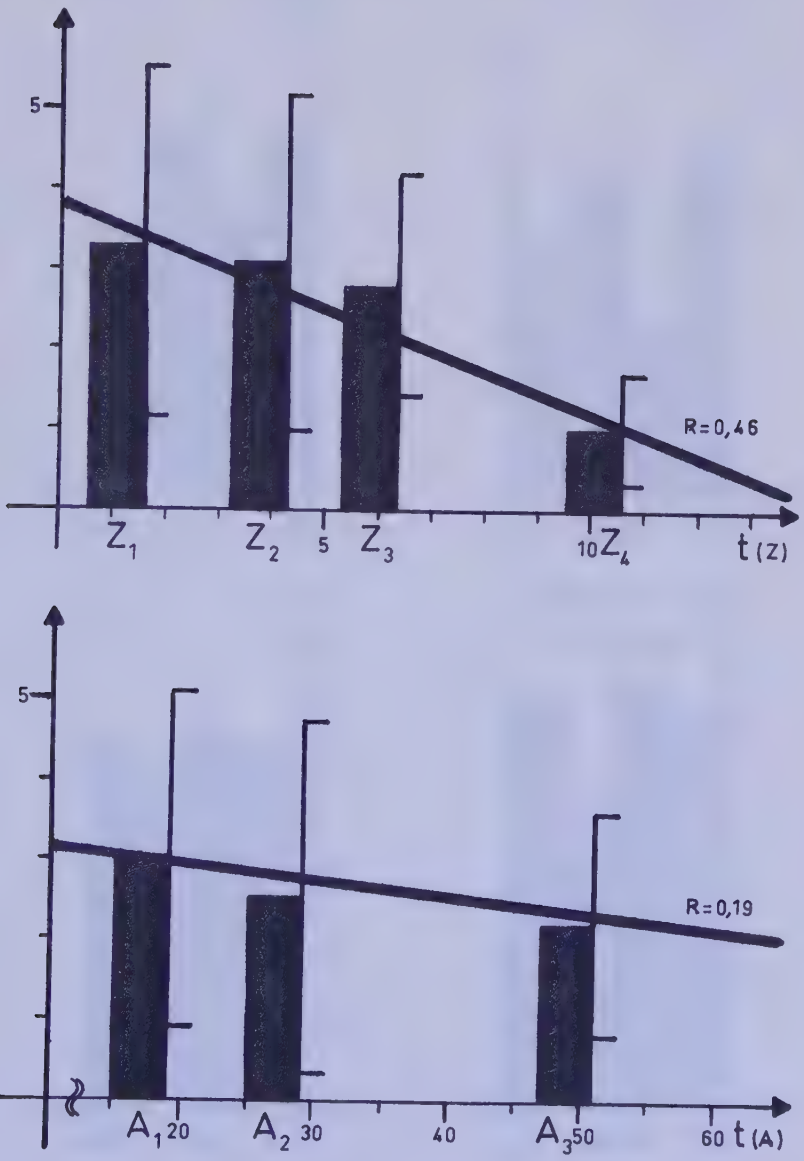


TAFEL 16: Erkältungen im letzten Jahr

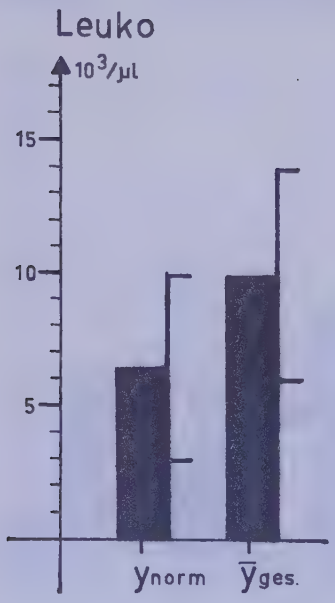


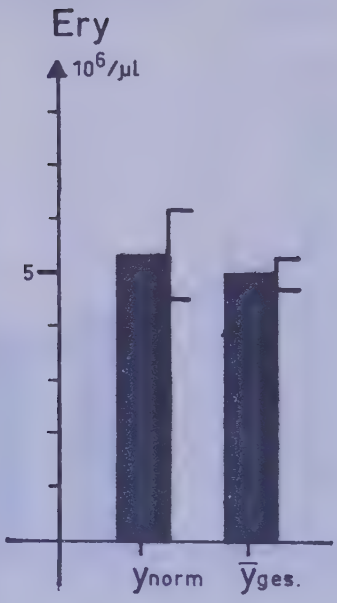


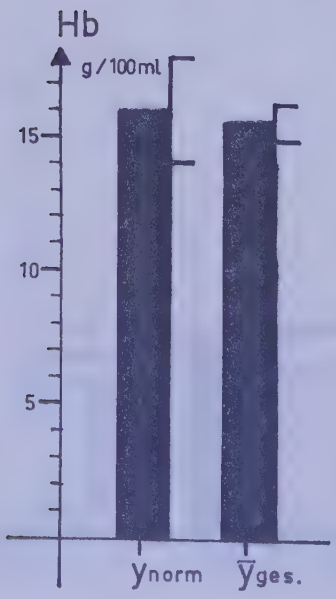
TAFEL 17: Erkältungen pro Jahr



TAFEL 18:

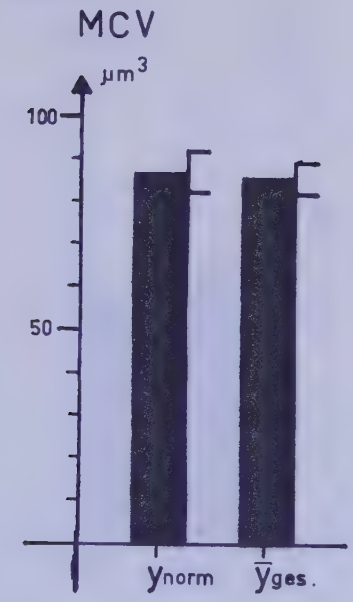

Leuko
10³/µl
15
10
5
ynorm
ȳges.

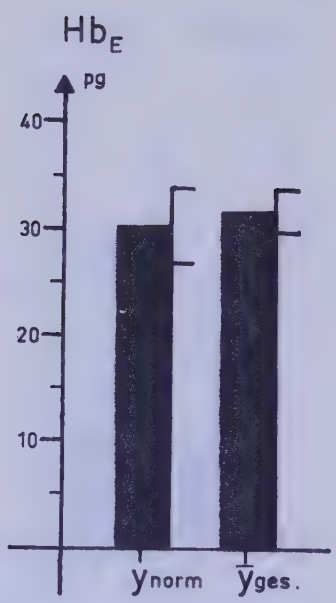

Ery
10⁶/µl
5
ynorm
ȳges.

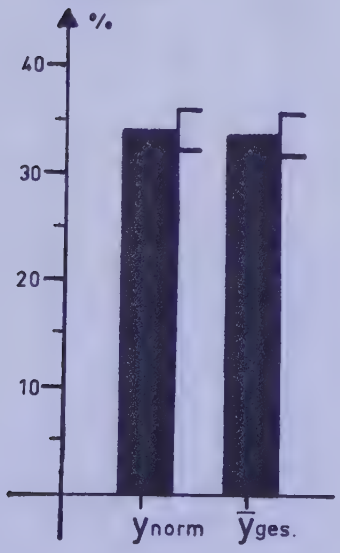

Hb
g/100ml
15
10
5
ynorm
ȳges.

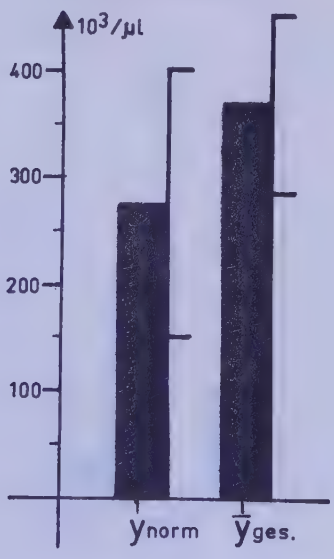
HK
%
50
40
30
20
10
ynorm
ȳges.

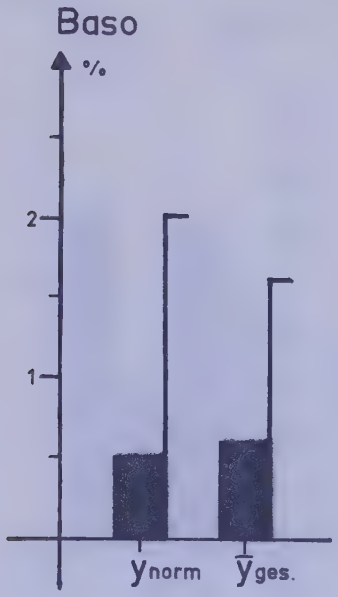
TAFEL 19:

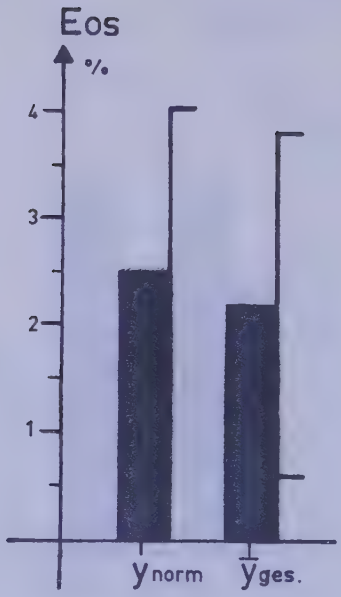

MCV
µm³
100
50
ȳnorm
ȳges.

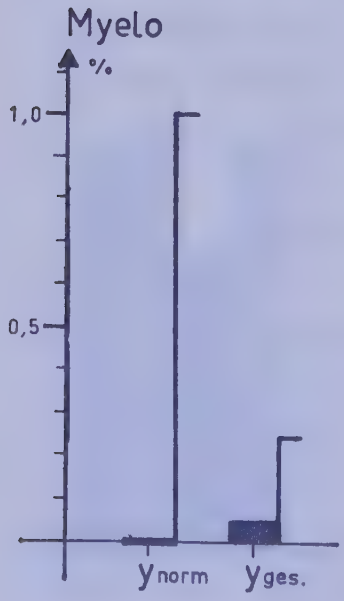

Hb_E
pg
40
30
20
10
ȳnorm
ȳges.

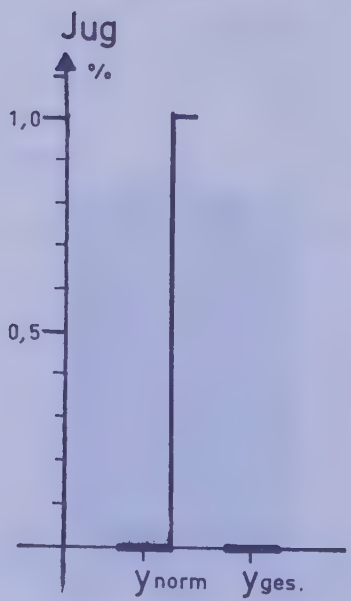

MCHC
%
40
30
20
10
ȳnorm
ȳges.

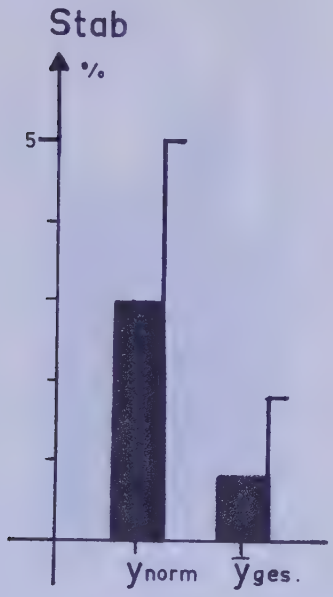

Thrombo
10³/µl
400
300
200
100
ȳnorm
ȳges.

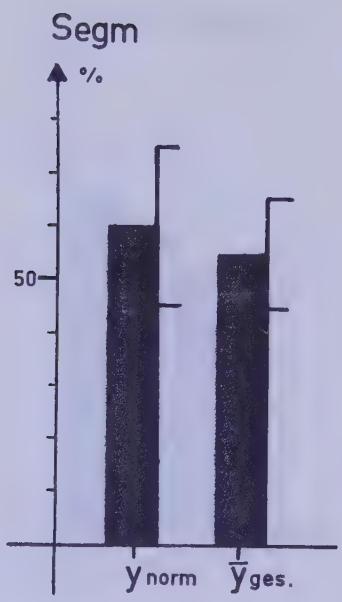

Baso
%
2
1
ynorm
ȳges.

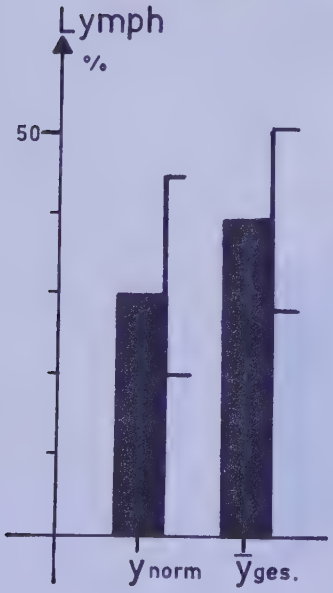

Eos
%
4
3
2
1
ynorm
ȳges.

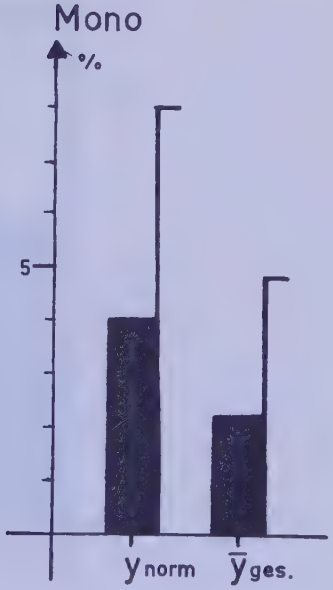

Myelo
%
1,0
0,5
ynorm
yges.


Jug
%
1,0
0,5
ynorm
yges.

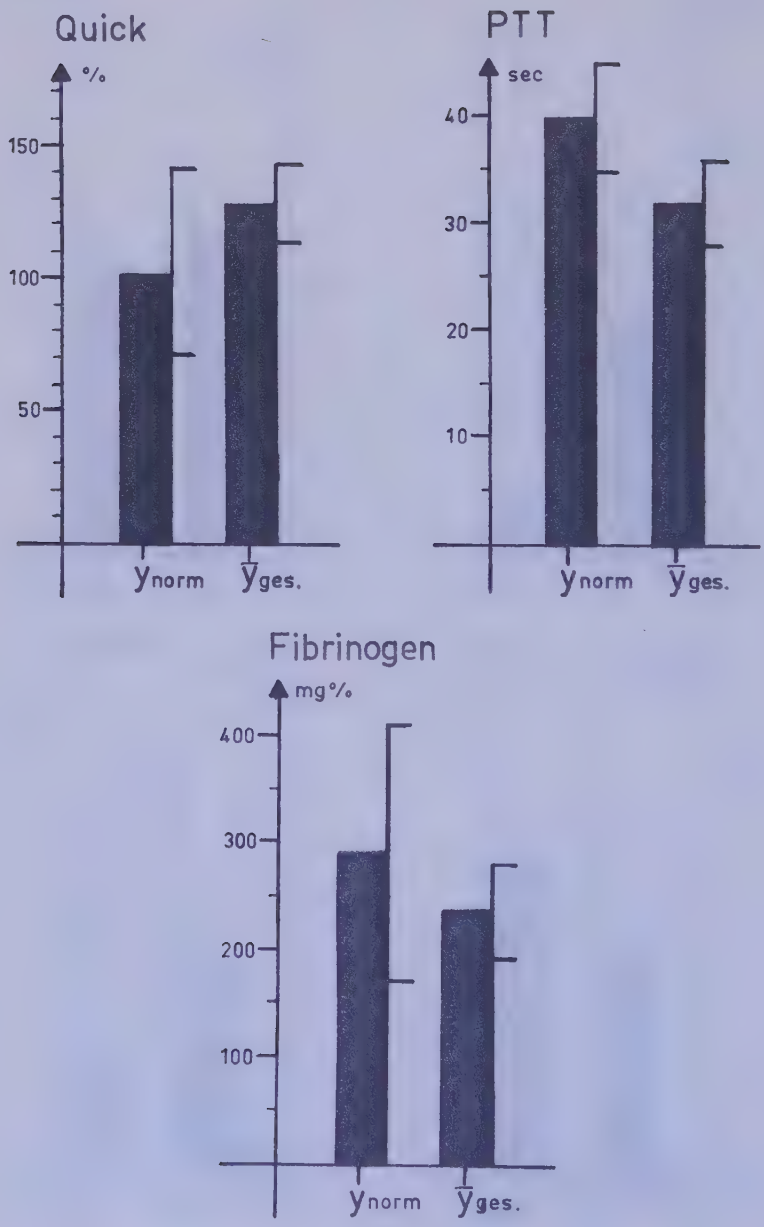

Stab
%
5
ynorm
ȳges.


Segm
%
50
ynorm
ȳges.

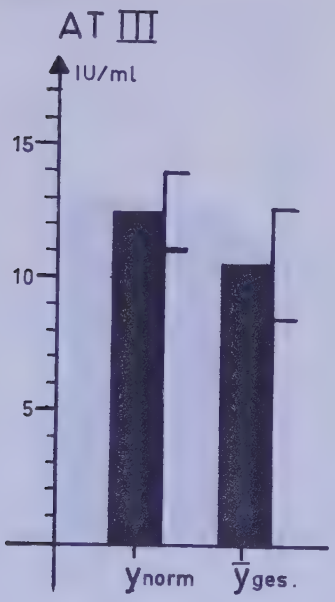

Lymph
%
50
ynorm
ȳges.

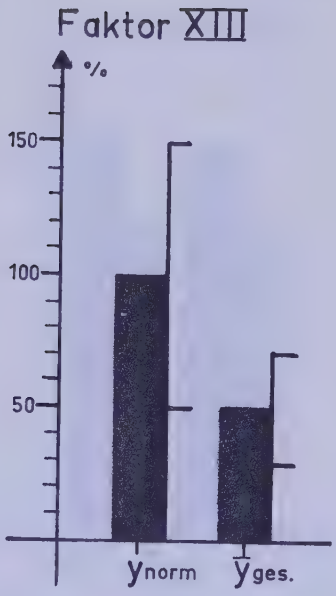

Mono
%
5
ynorm
ȳges.

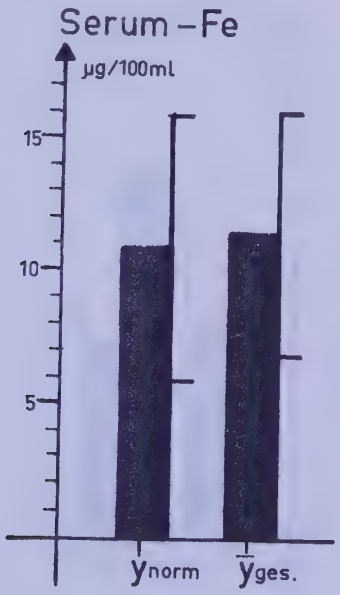
TAFEL 22:


Quick
%
150
100
50
$\bar{y}_{norm}$
$\bar{y}_{ges.}$
PTT
sec
40
30
20
10
$\bar{y}_{norm}$
$\bar{y}_{ges.}$
Fibrinogen
mg%
400
300
200
100
$\bar{y}_{norm}$
$\bar{y}_{ges.}$

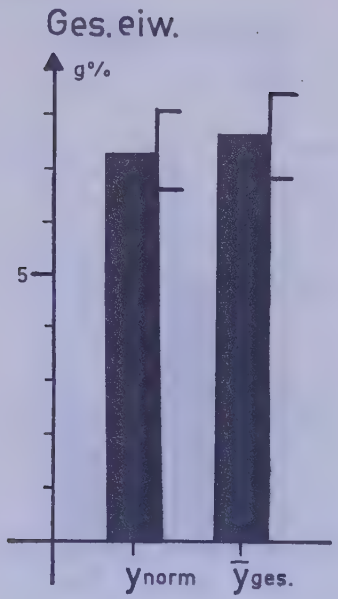
TAFEL 23:

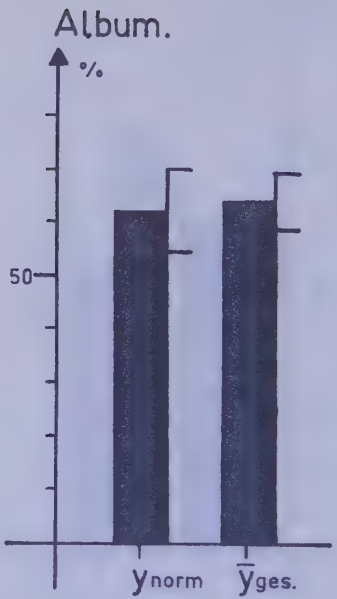

AT III
IU/ml
15
10
5
ynorm
ȳges.

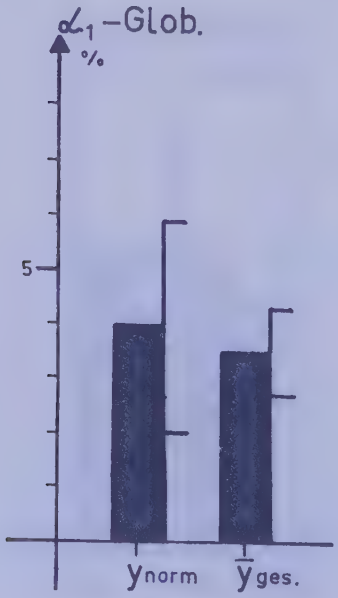

Faktor XIII
%
150
100
50
ynorm
ȳges.

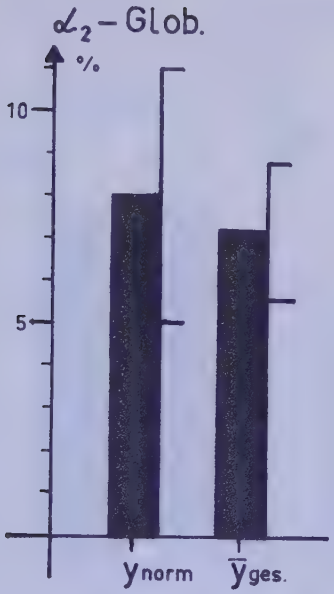

Serum-Fe
µg/100ml
15
10
5
ynorm
ȳges.

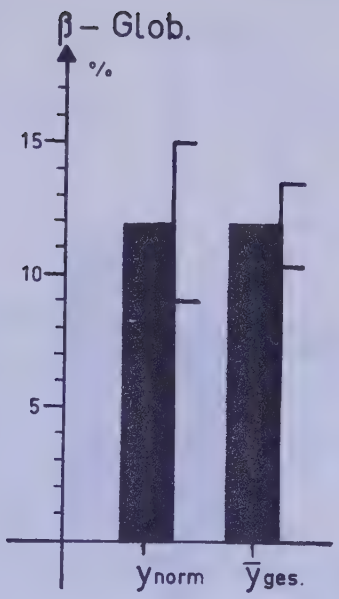
TAFEL 24:

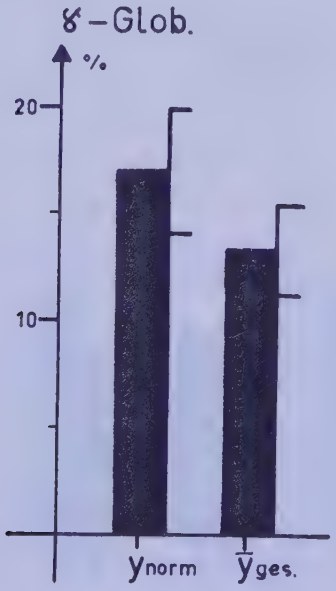




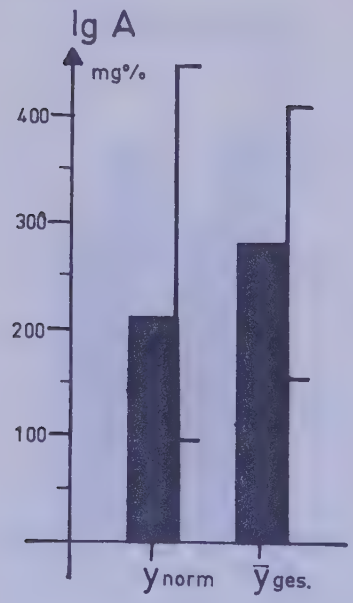


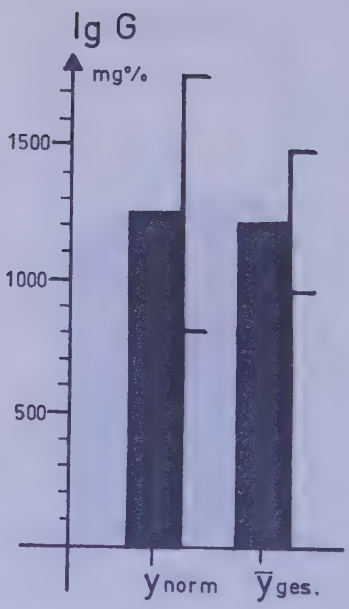

α2 – Glob.
%
10
5
ynorm
ȳges.

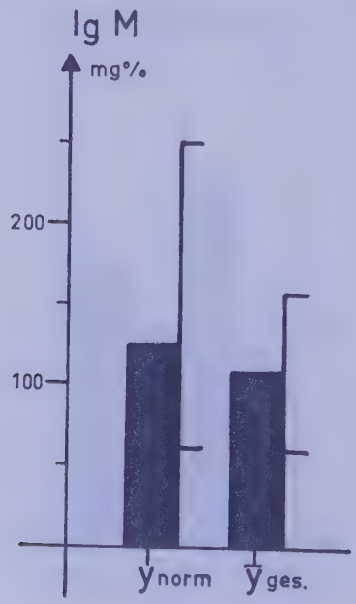

β – Glob.
%
15
10
5
ynorm
ȳges.


γ – Glob.
%
20
10
ynorm
ȳges.

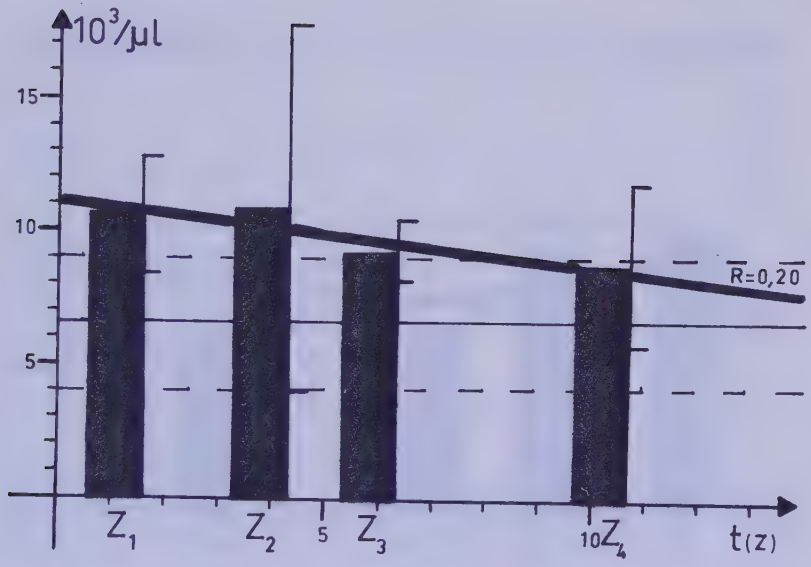
TAFEL 26:

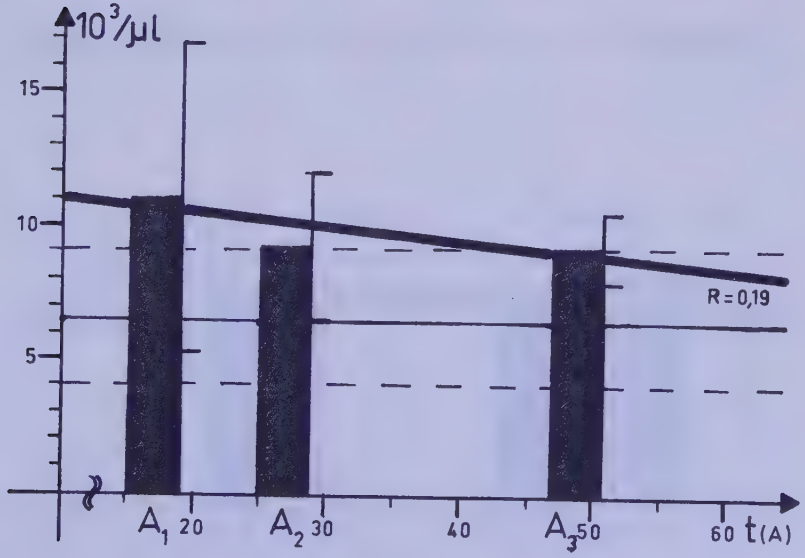

Ig A
mg%
400
300
200
100
ynorm
ȳges.


Ig G
mg%
1500
1000
500
ynorm
ȳges.


Ig M
mg%
200
100
ynorm
ȳges.

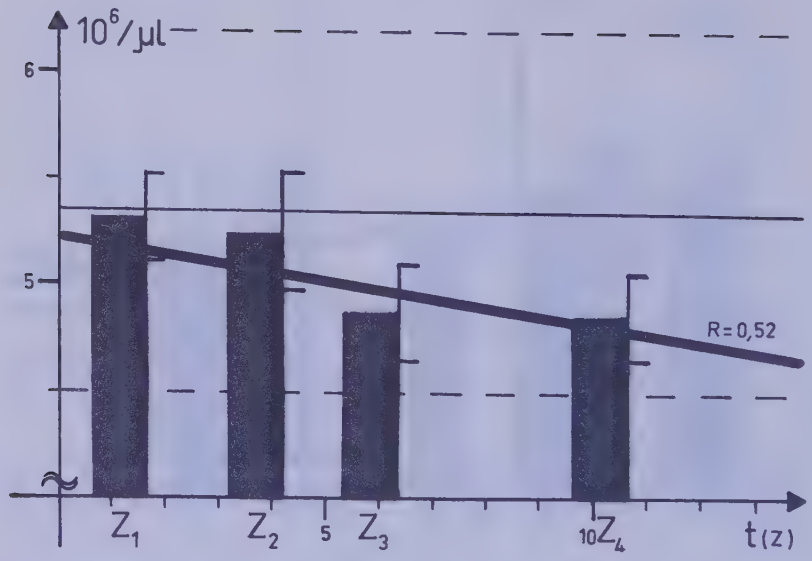
TAFEL 27: Leukocyten

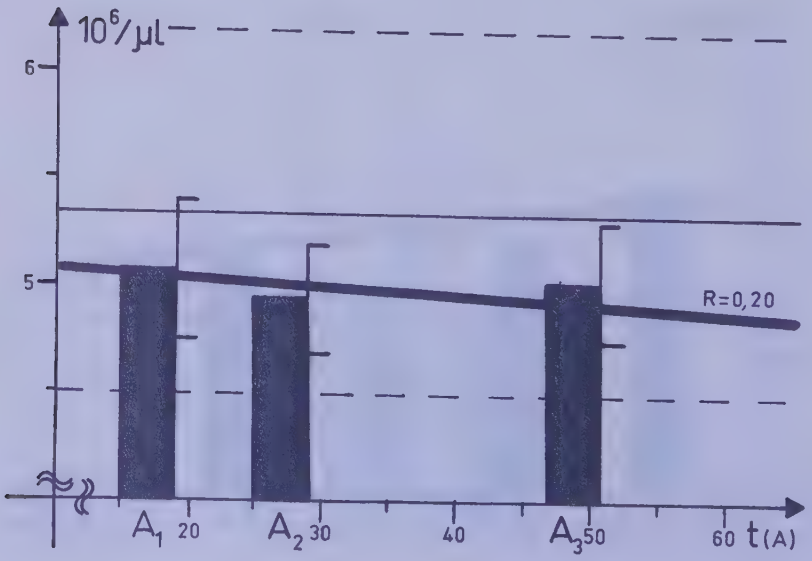




TAFEL 28:

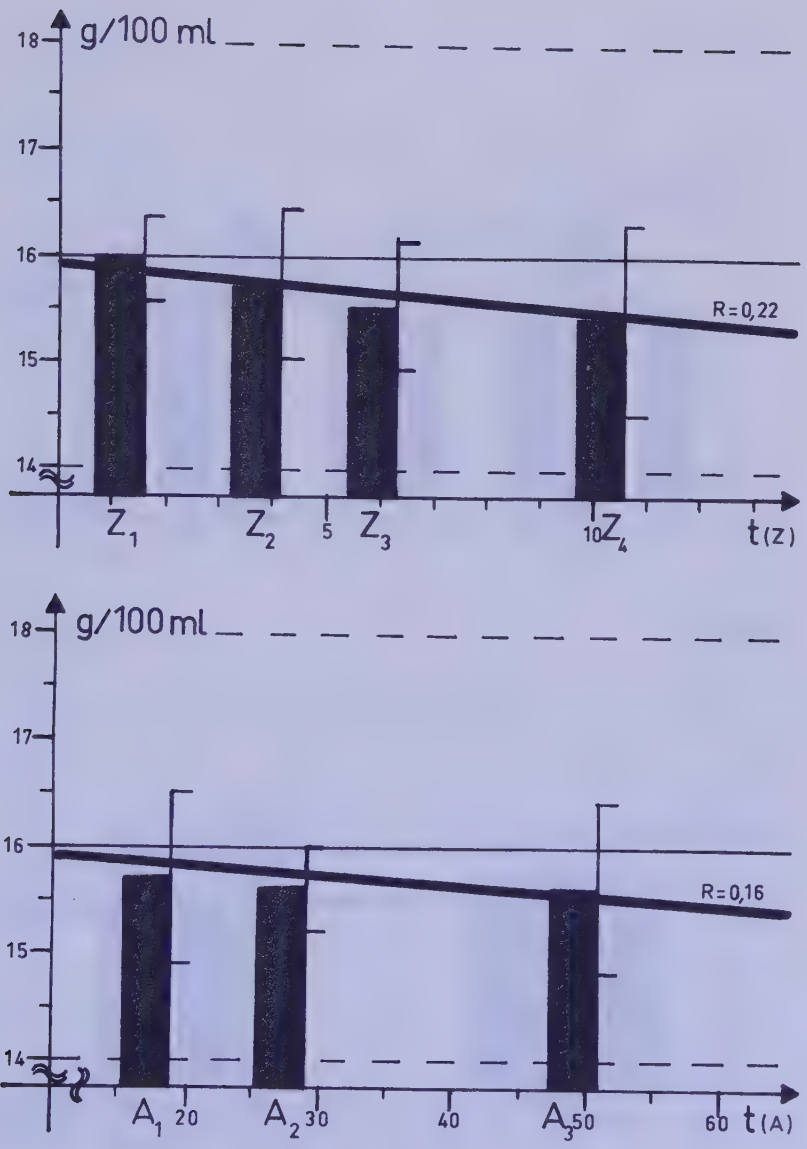
Erythrocyten





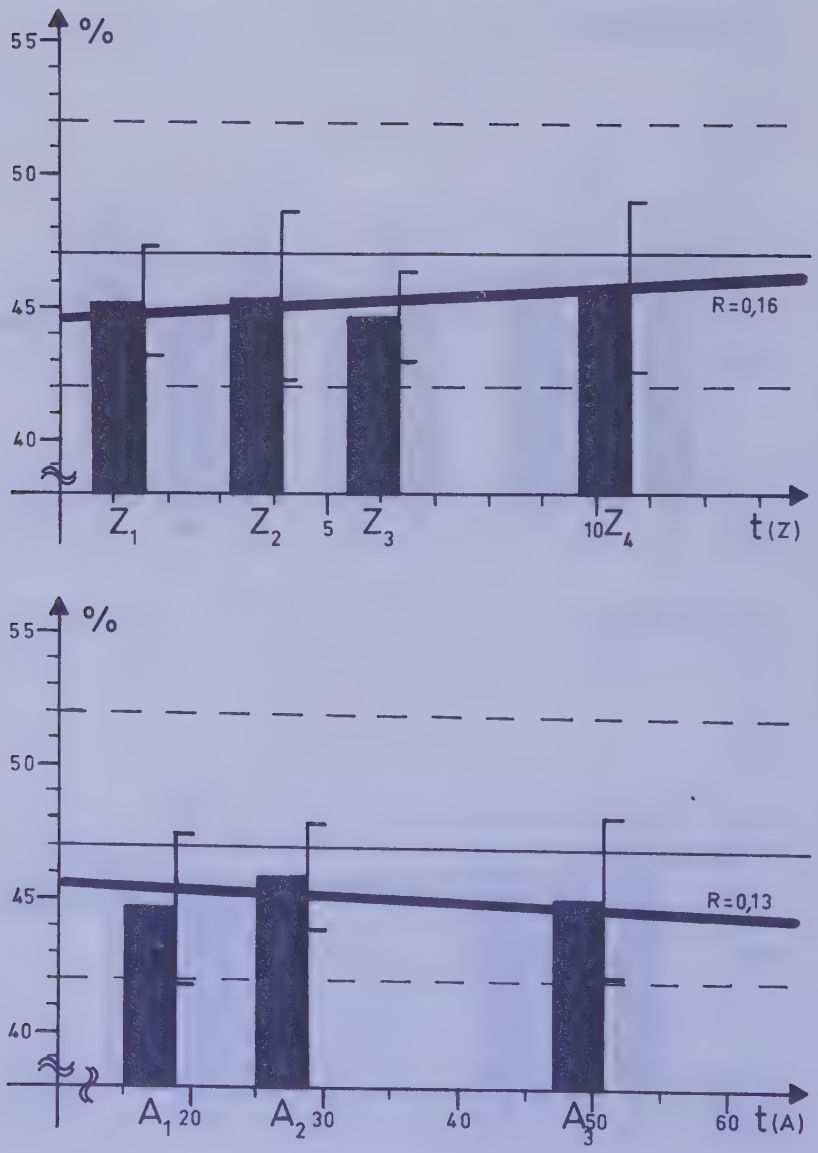
TAFEL 29:

Haemoglobin



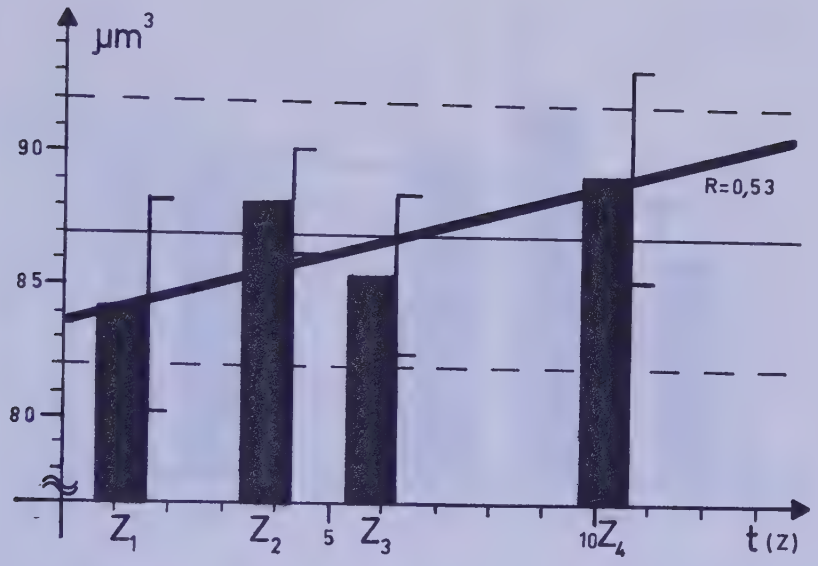
TAFEL 30:

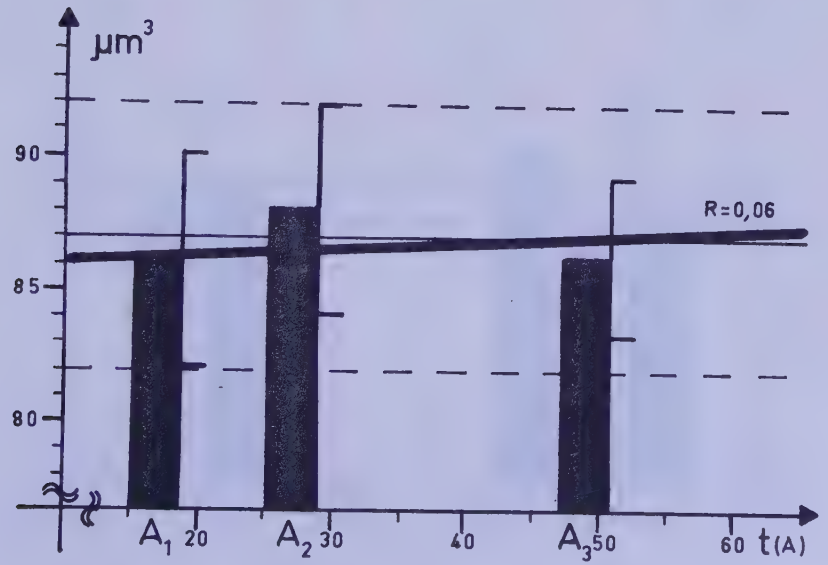
Haematokrit



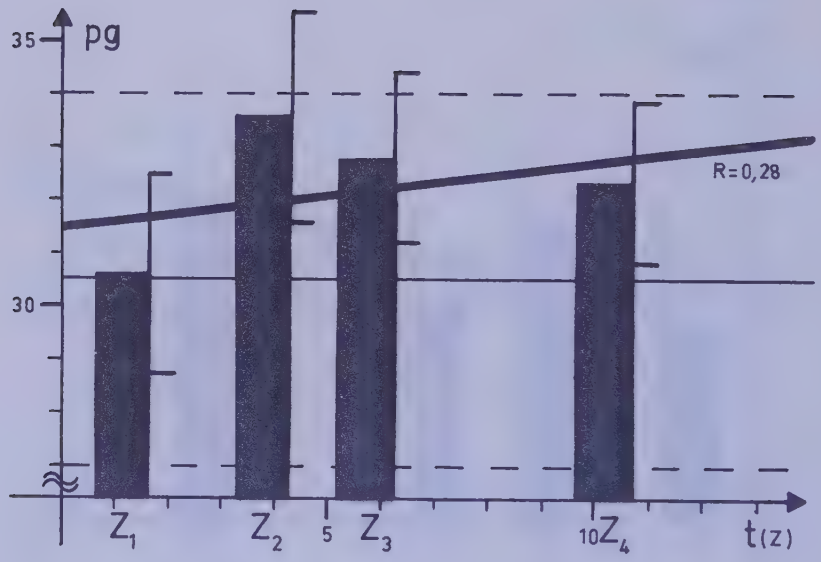
TAFEL 31:

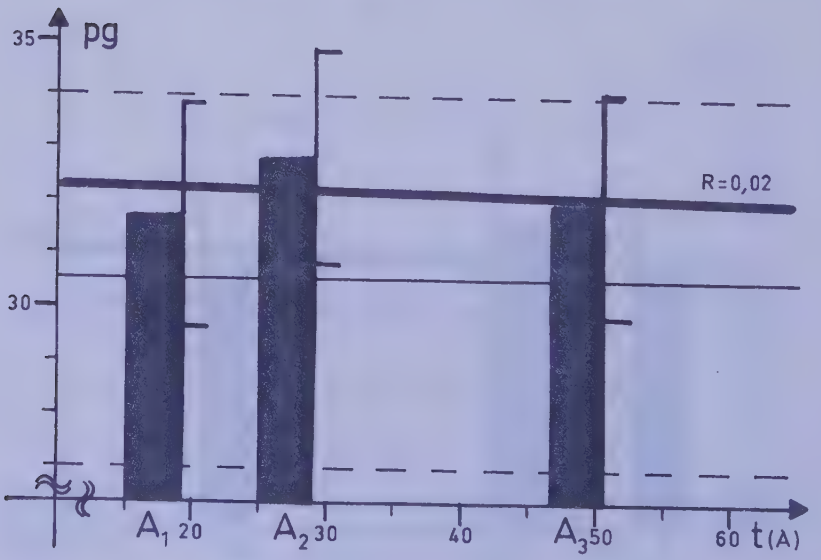
MCV


µm³
90
85
80
R=0,53
Z1
Z2
5
Z3
10Z4
t (Z)


µm³
90
85
80
R=0,06
A1
20
A2
30
40
A3
50
60
t(A)

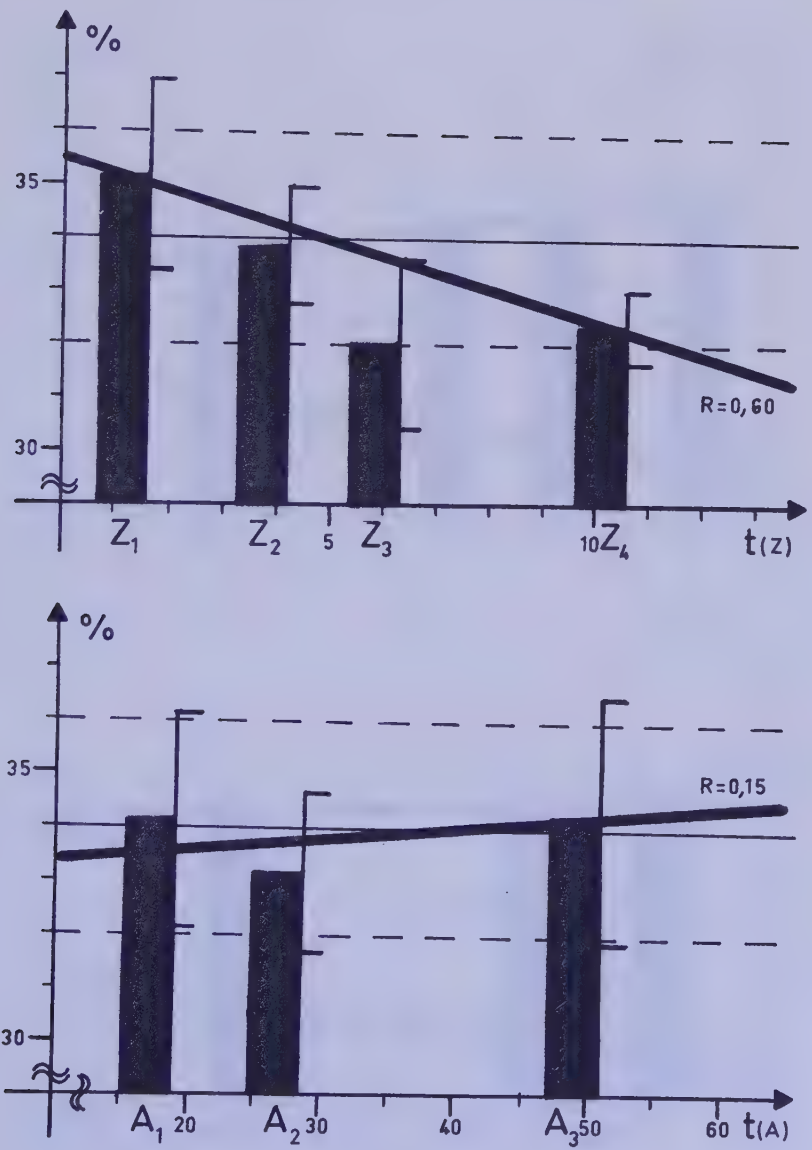
TAFEL 32: Hb_E (MCH)





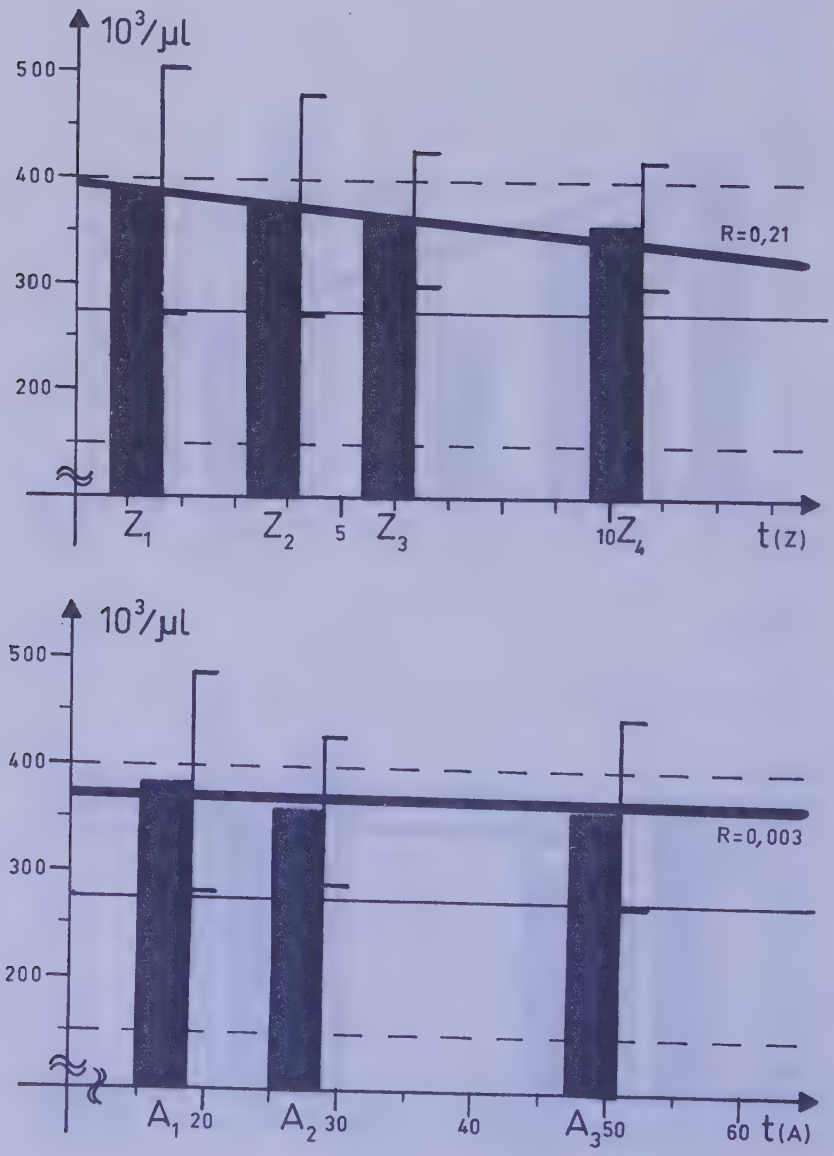
TAFEL 33:

MCHC



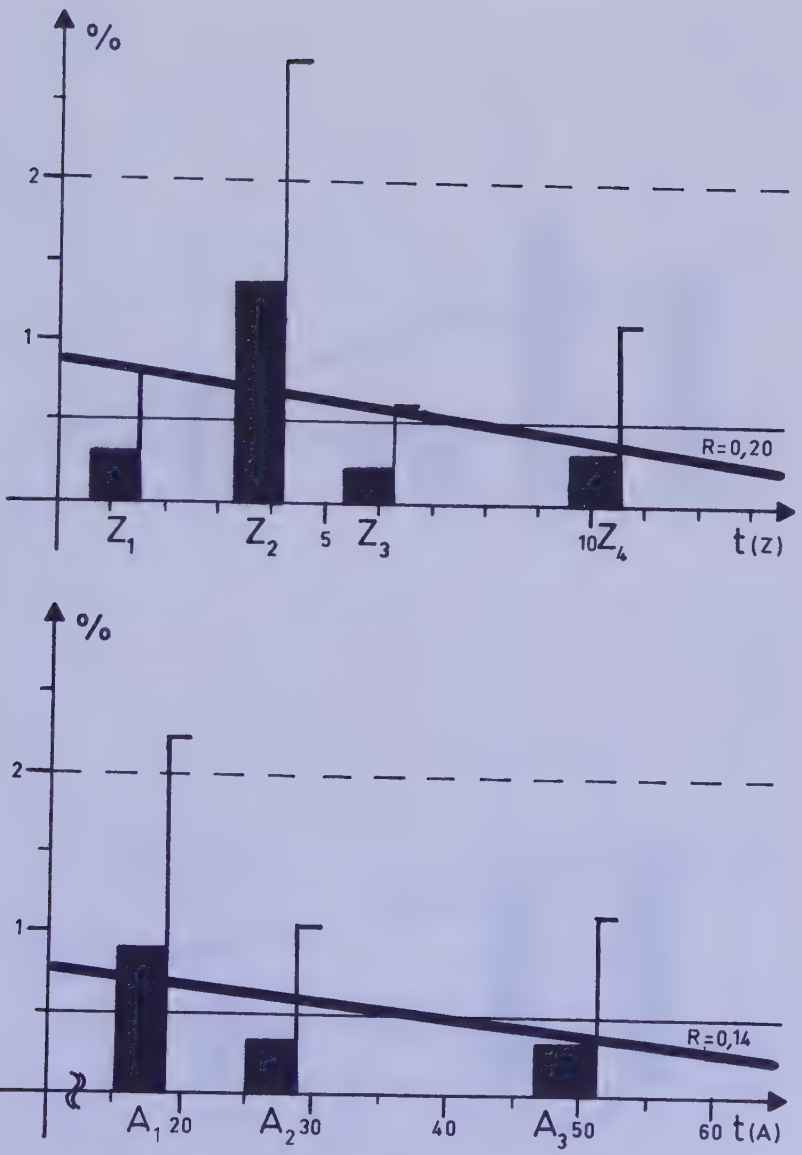
TAFEL 34:

Thrombocyten

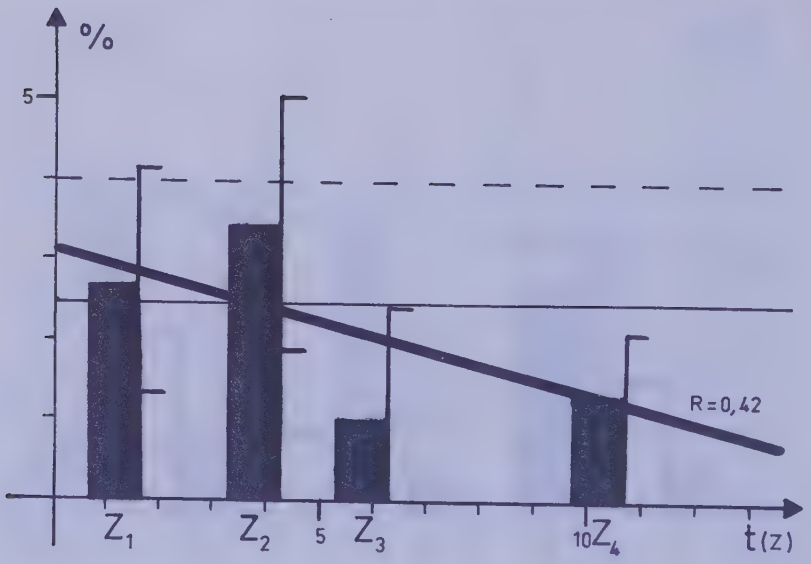


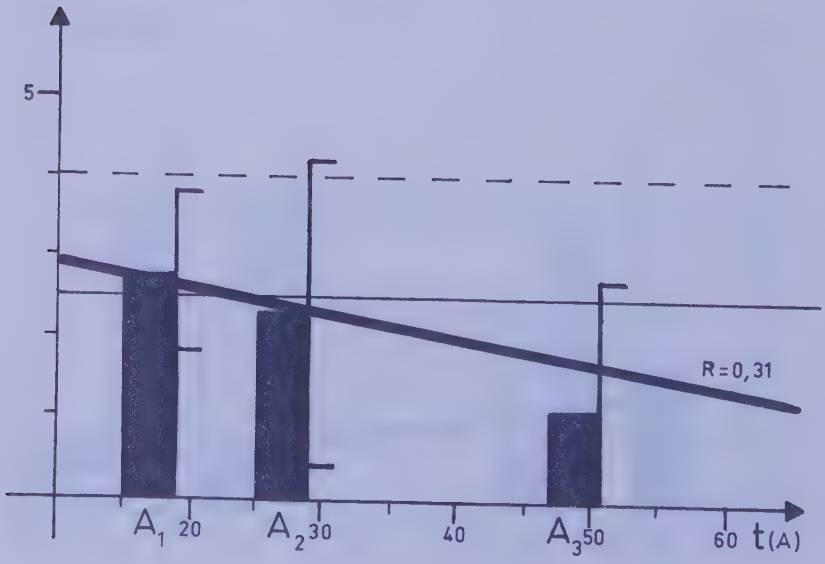
TAFEL 35:

Basophile Granulocyten

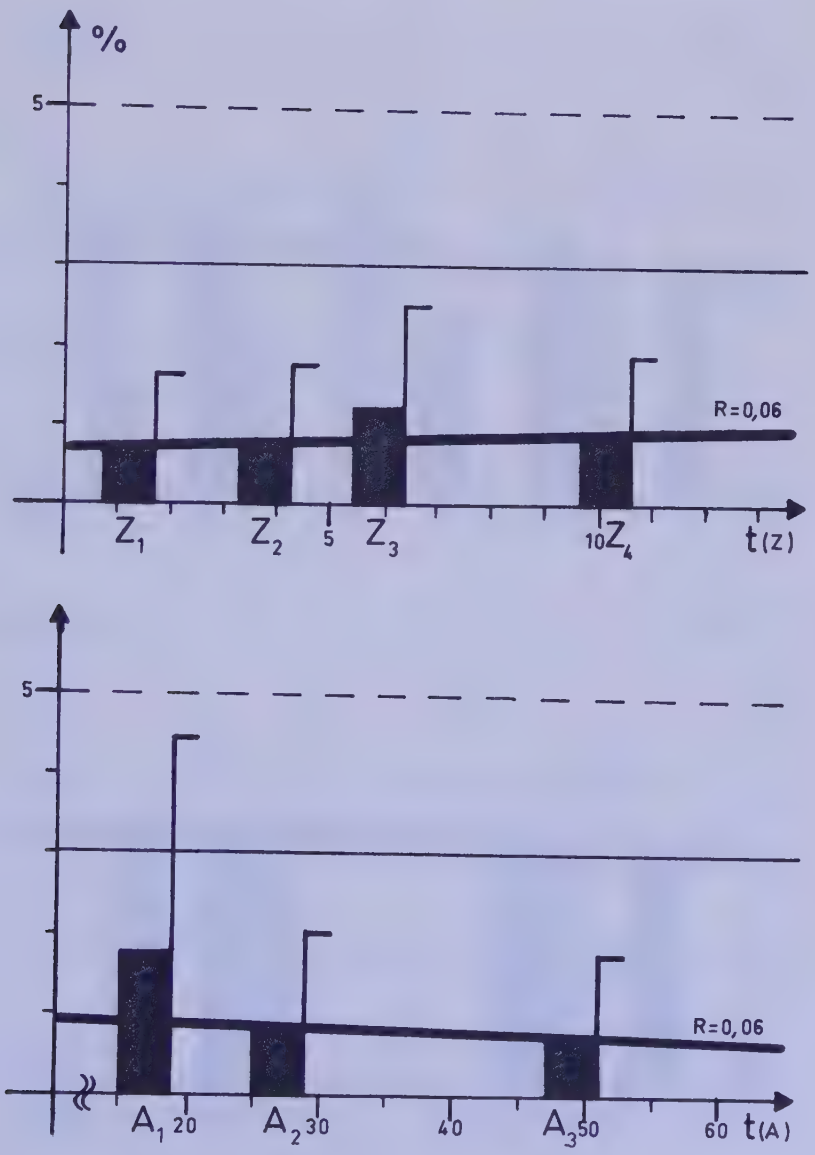


TAFEL 36: Eosinophile Granulocyten

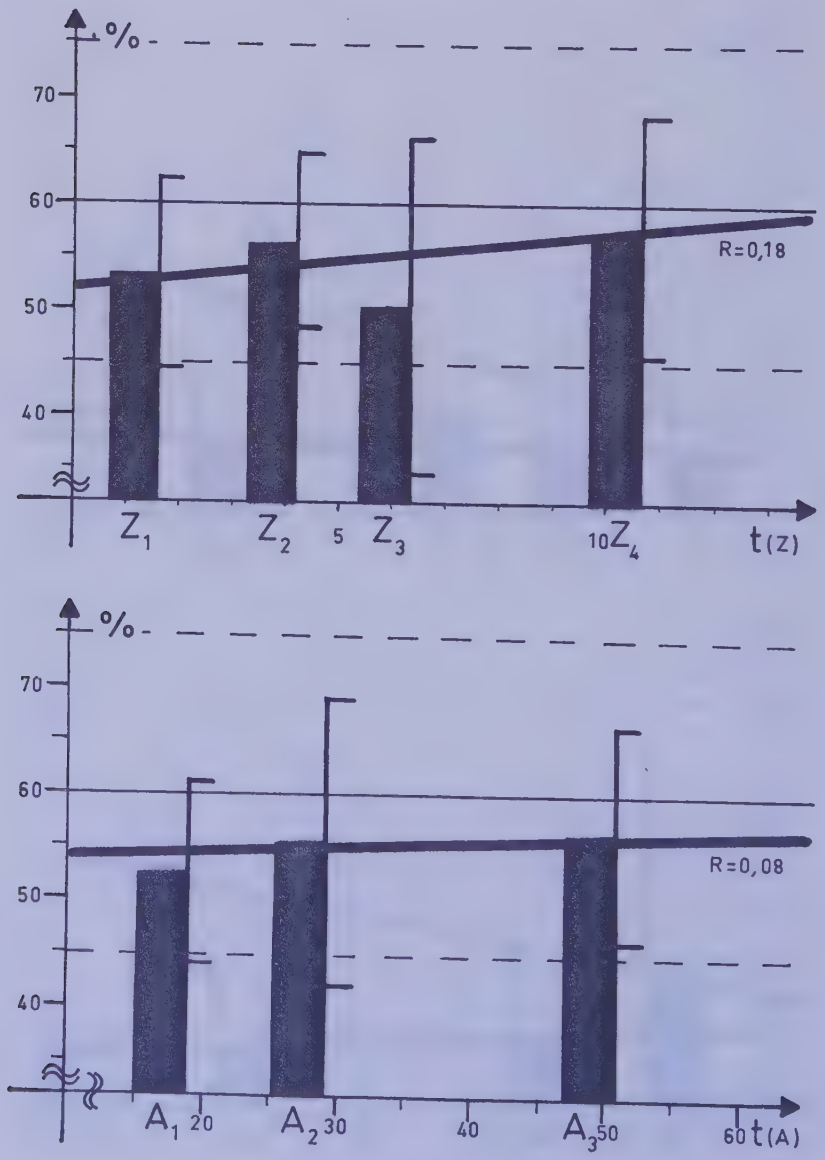




TAFEL 37: Stabkernige neutrophile Granulocyten

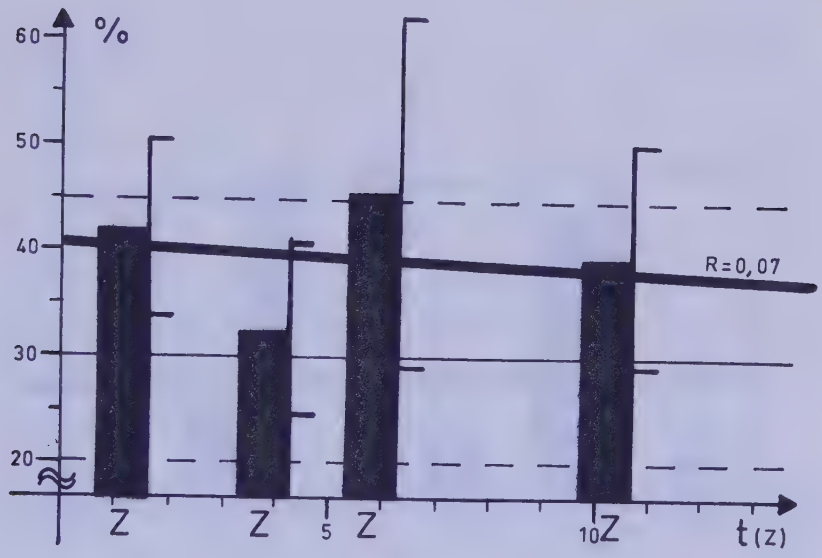


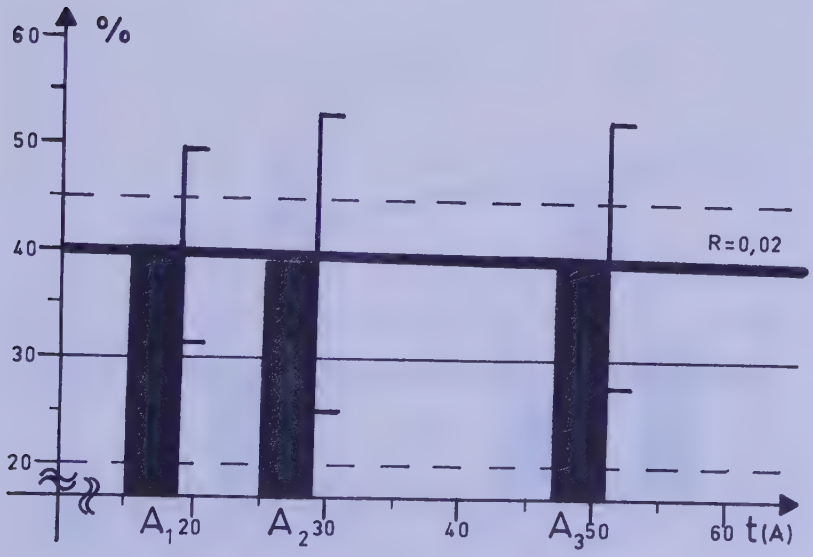
TAFEL 38: Segmentkernige neutrophile Granulocyten



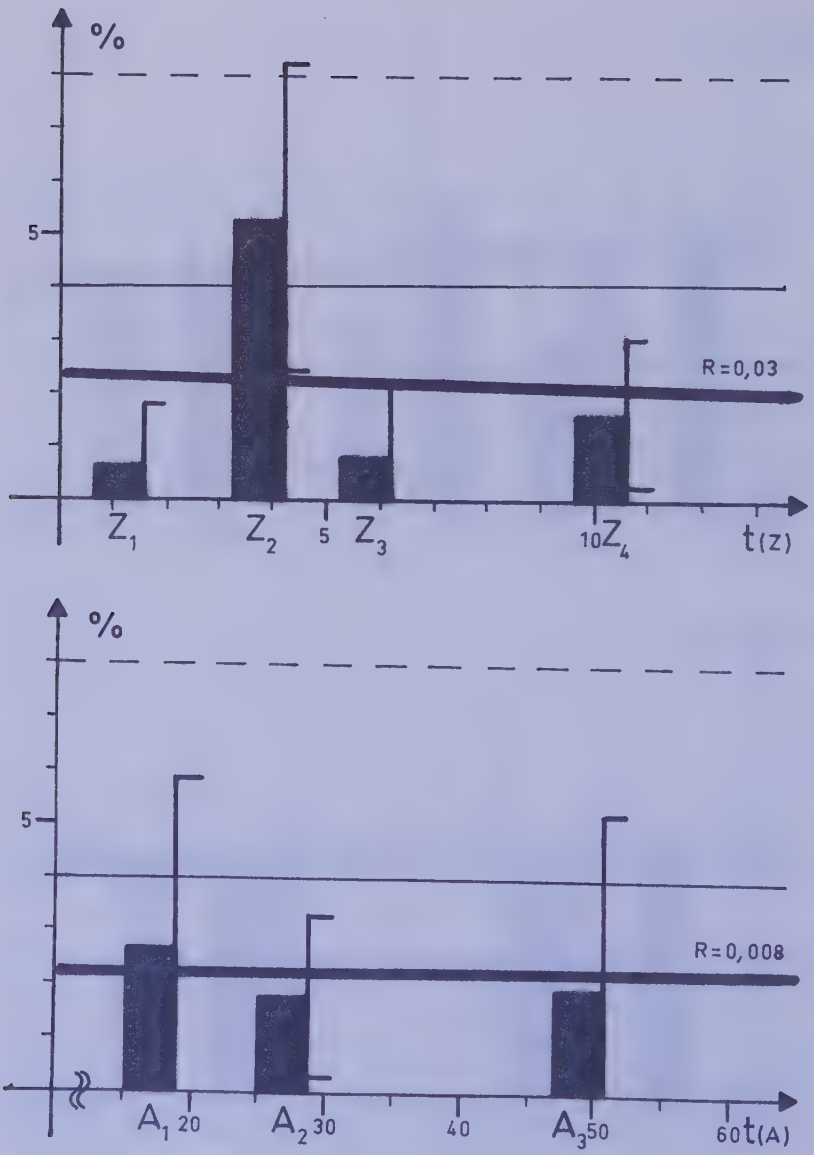
TAFEL 39:

Lymphocyten



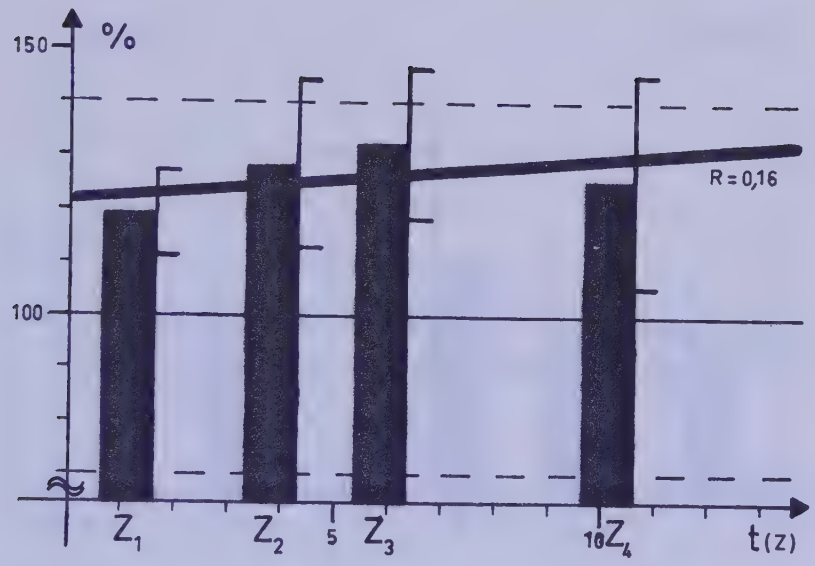


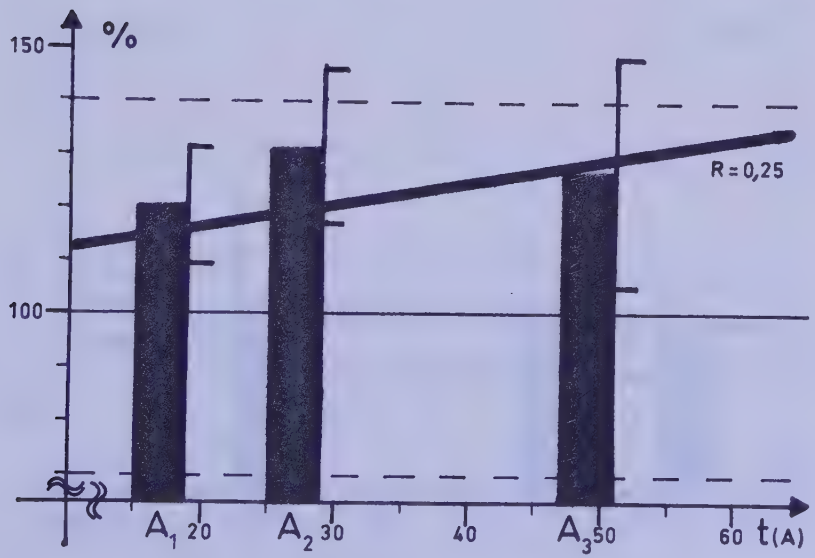
TAFEL 40: Monocyten



TAFEL 41:

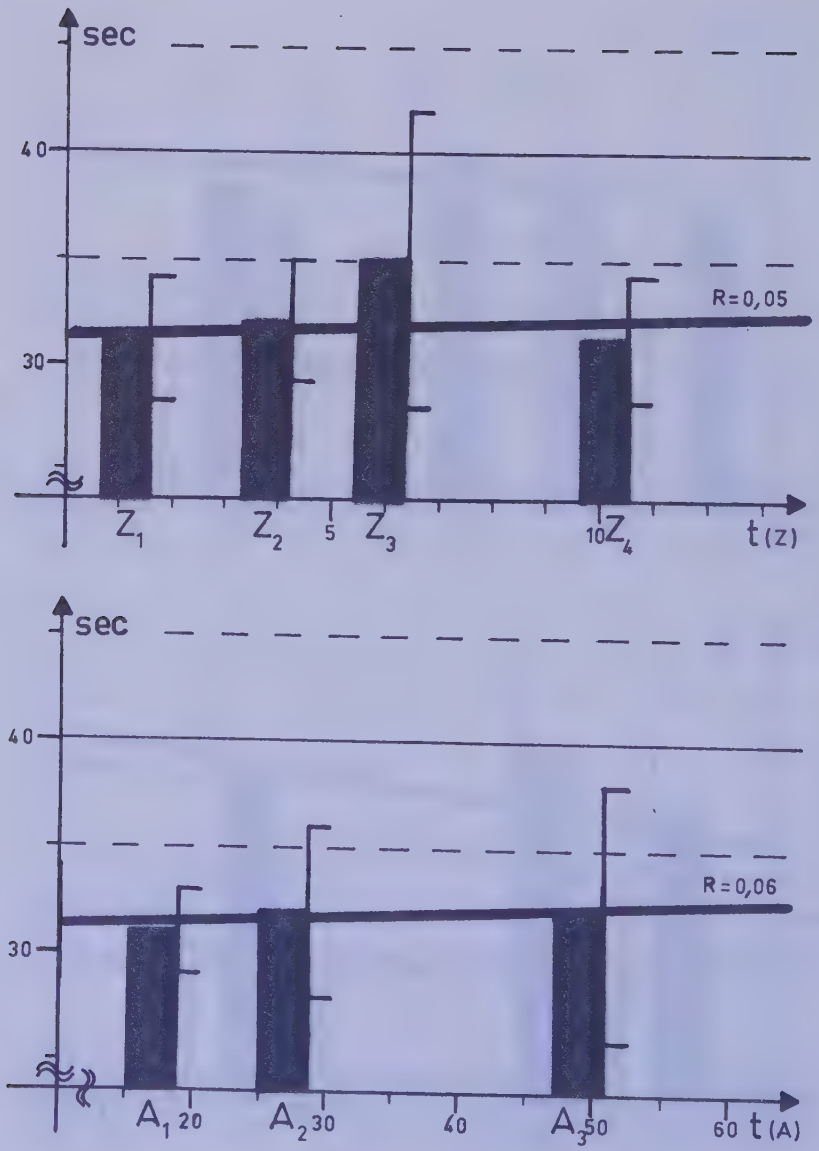
Quick





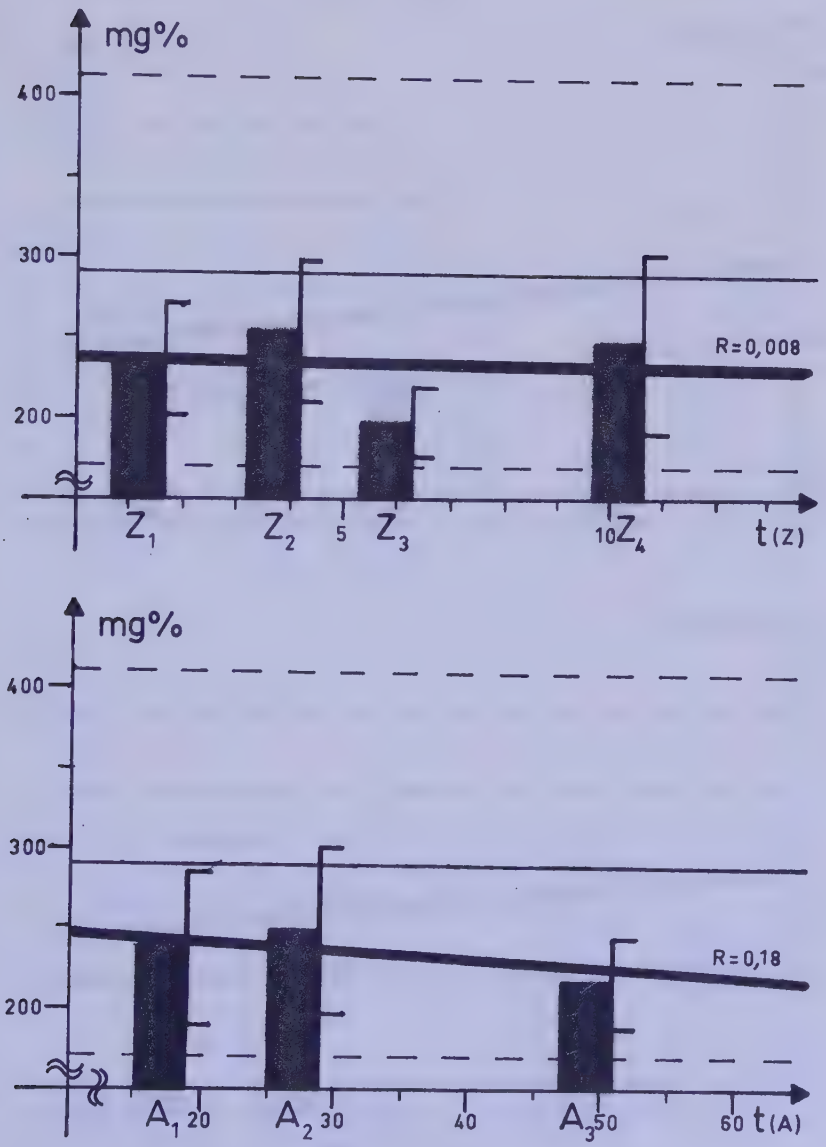
TAFEL 42:

PTT

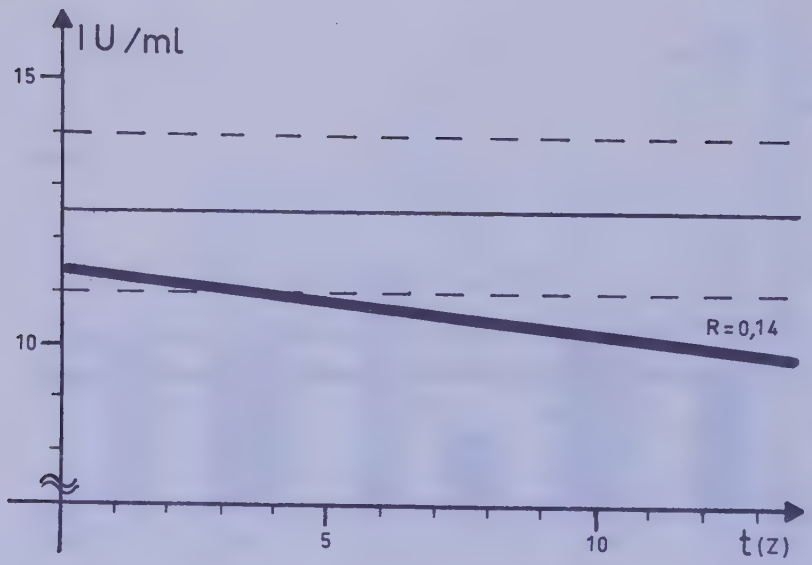

sec
40
30
R=0,05
Z1
Z2
5
Z3
10Z4
t(Z)
sec
40
30
R=0,06
A1 20
A2 30
40
A3 50
60 t(A)

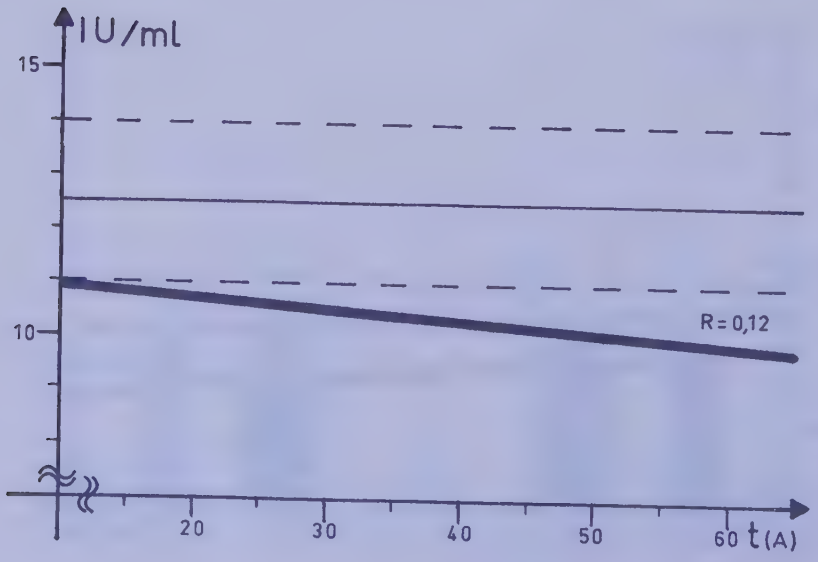
TAFEL 43:

Fibrinogen



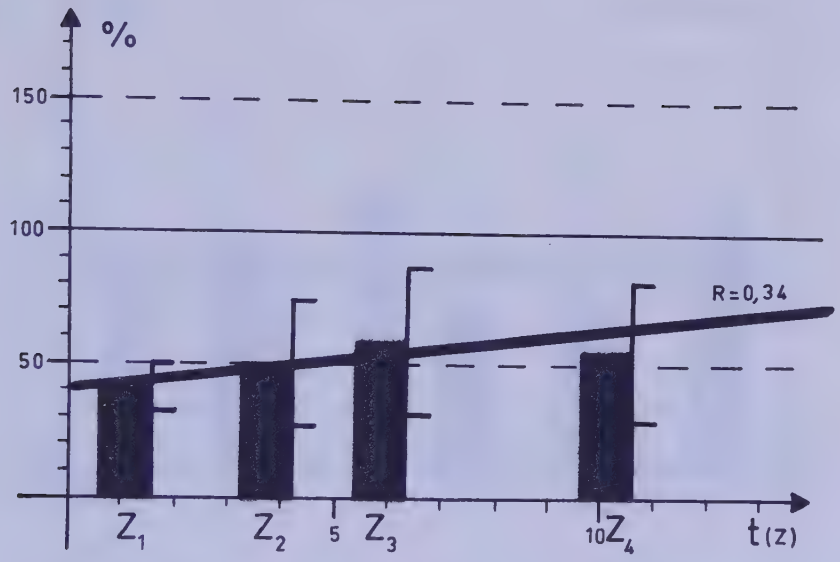
TAFEL 44: Antithrombin III

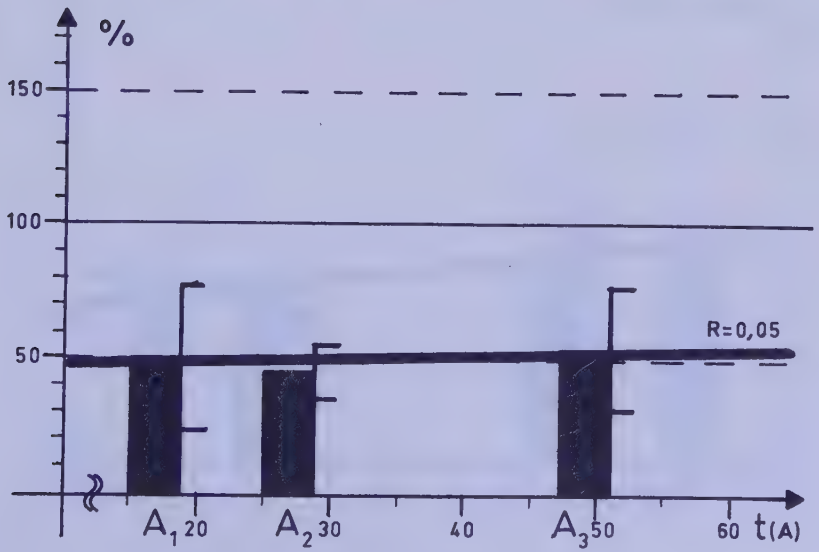




TAFEL 45:

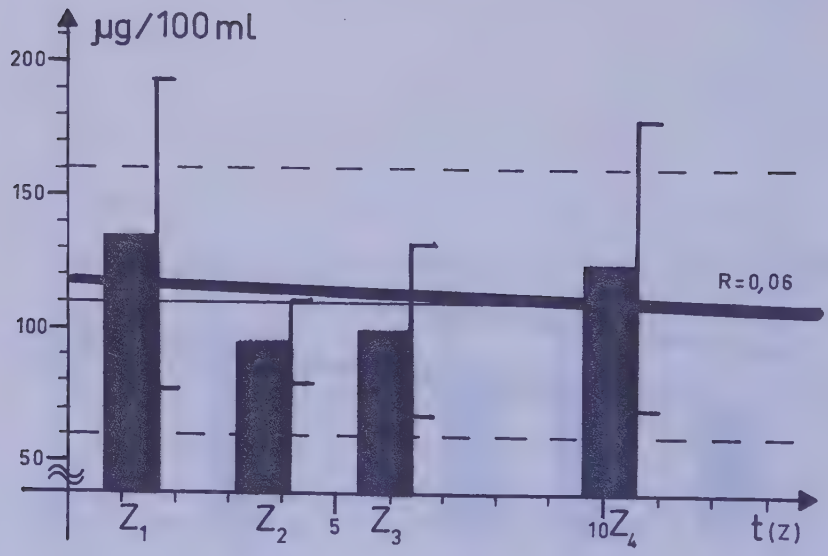
Faktor XIII

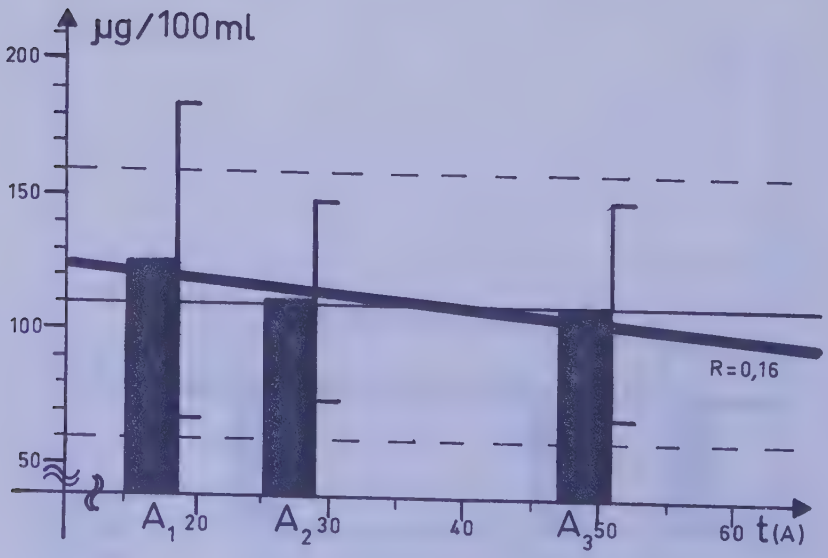




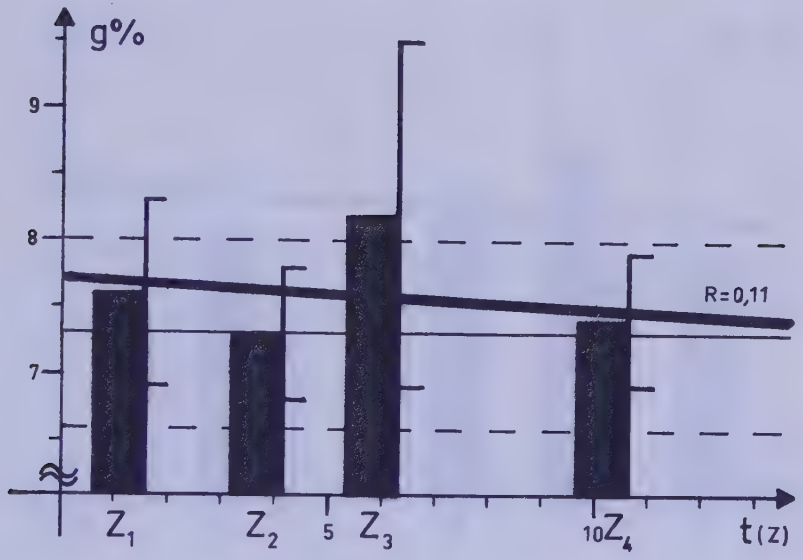
TAFEL 46:

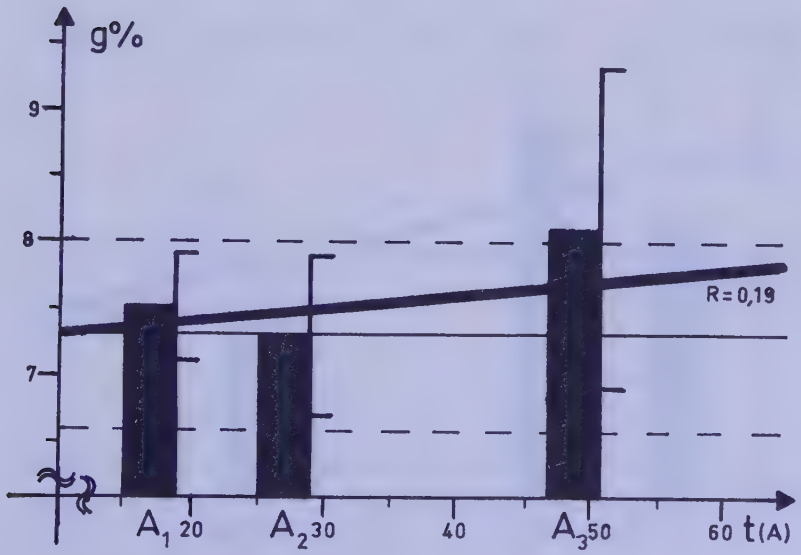
Serum–Eisen



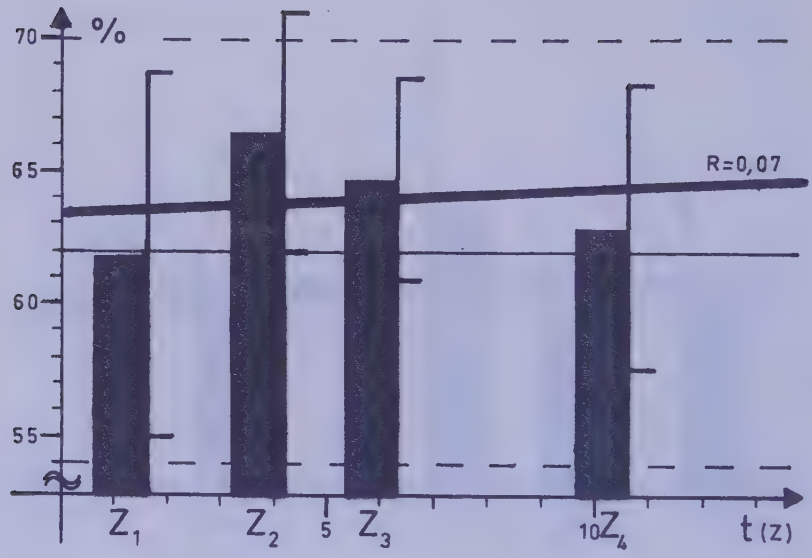


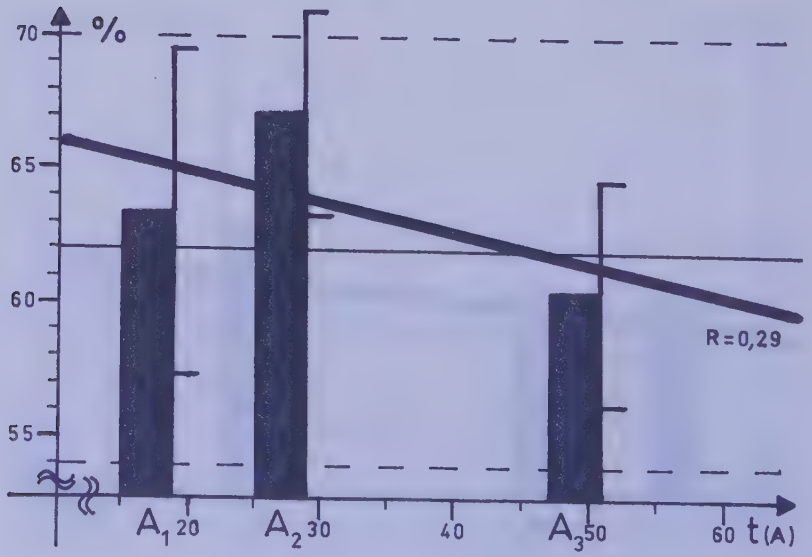
TAFEL 47: Gesamteiweiß



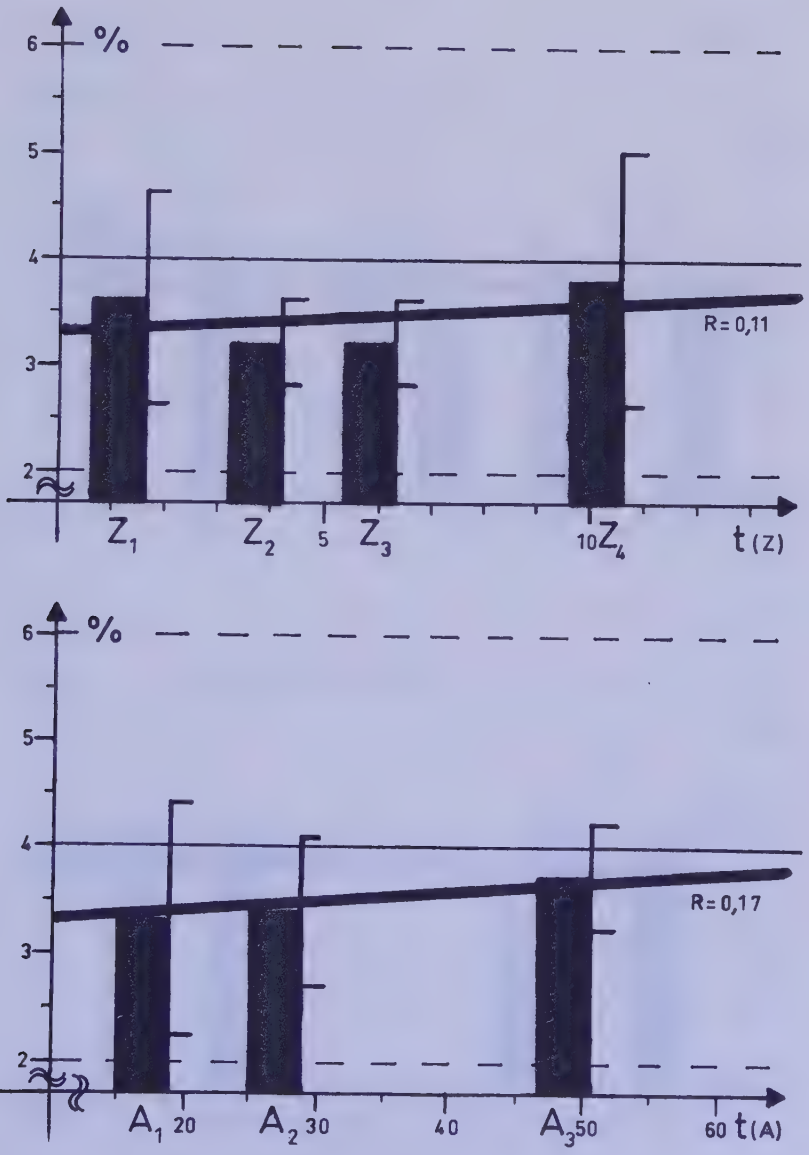


TAFEL 48: Albumine

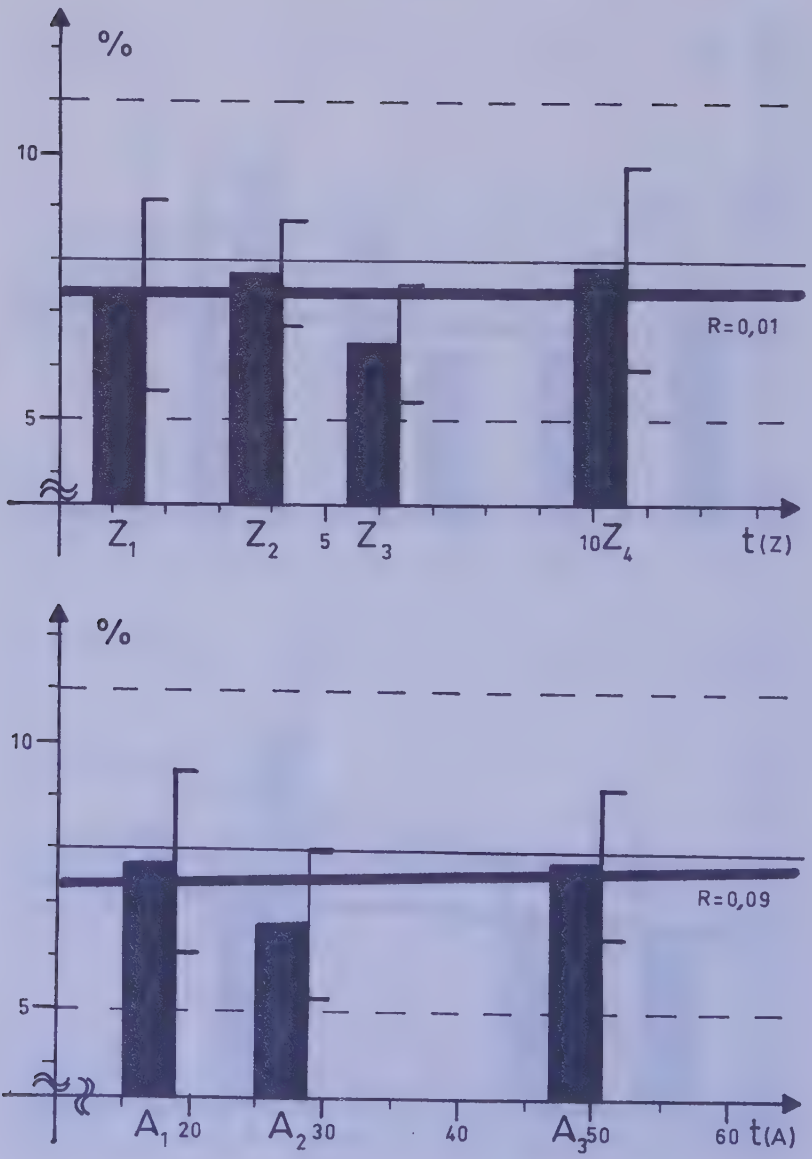




TAFEL 49: α_1 – Globuline

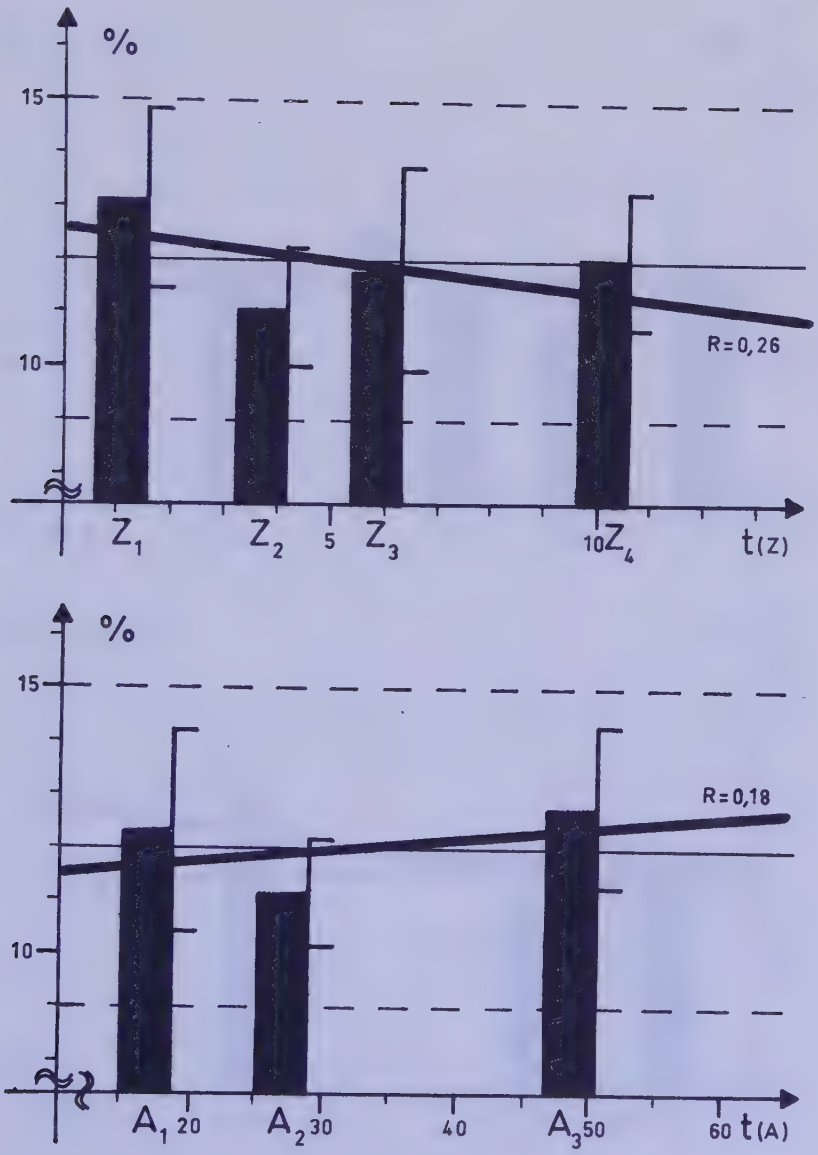


TAFEL 50: α_2 – Globuline



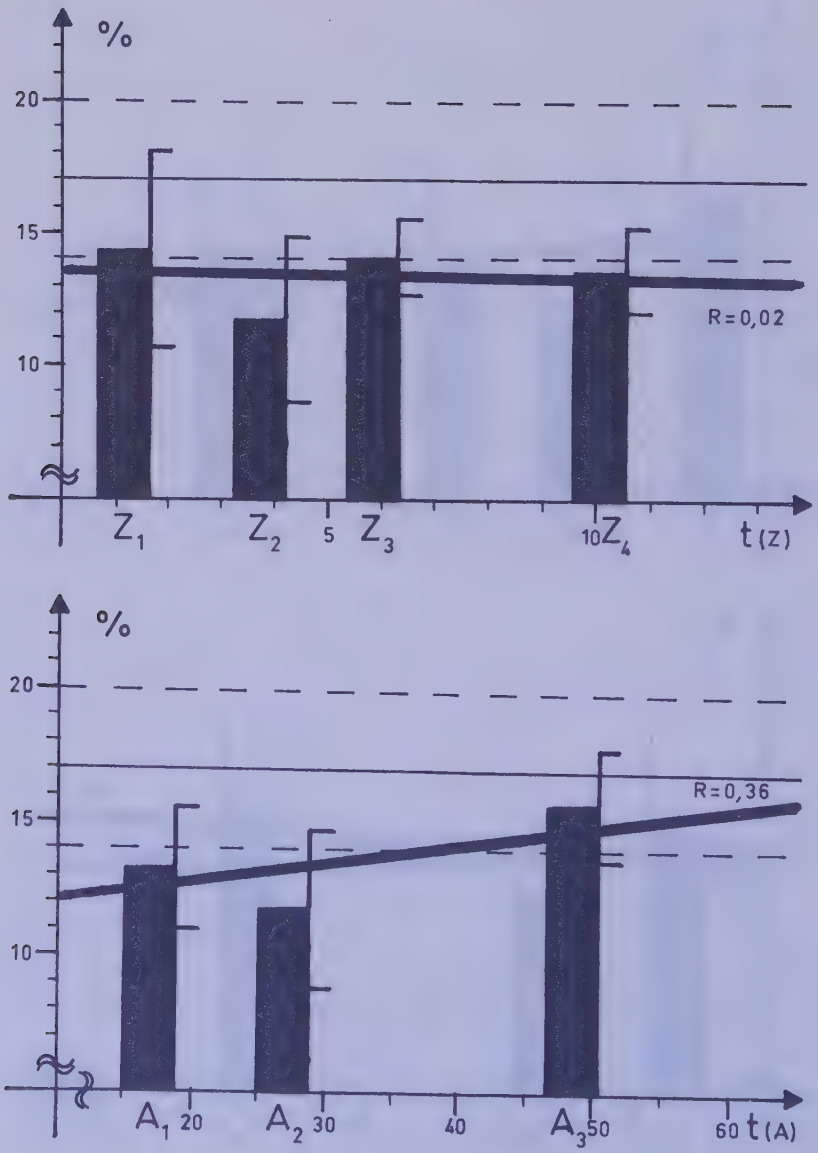
TAFEL 51:

β – Globuline



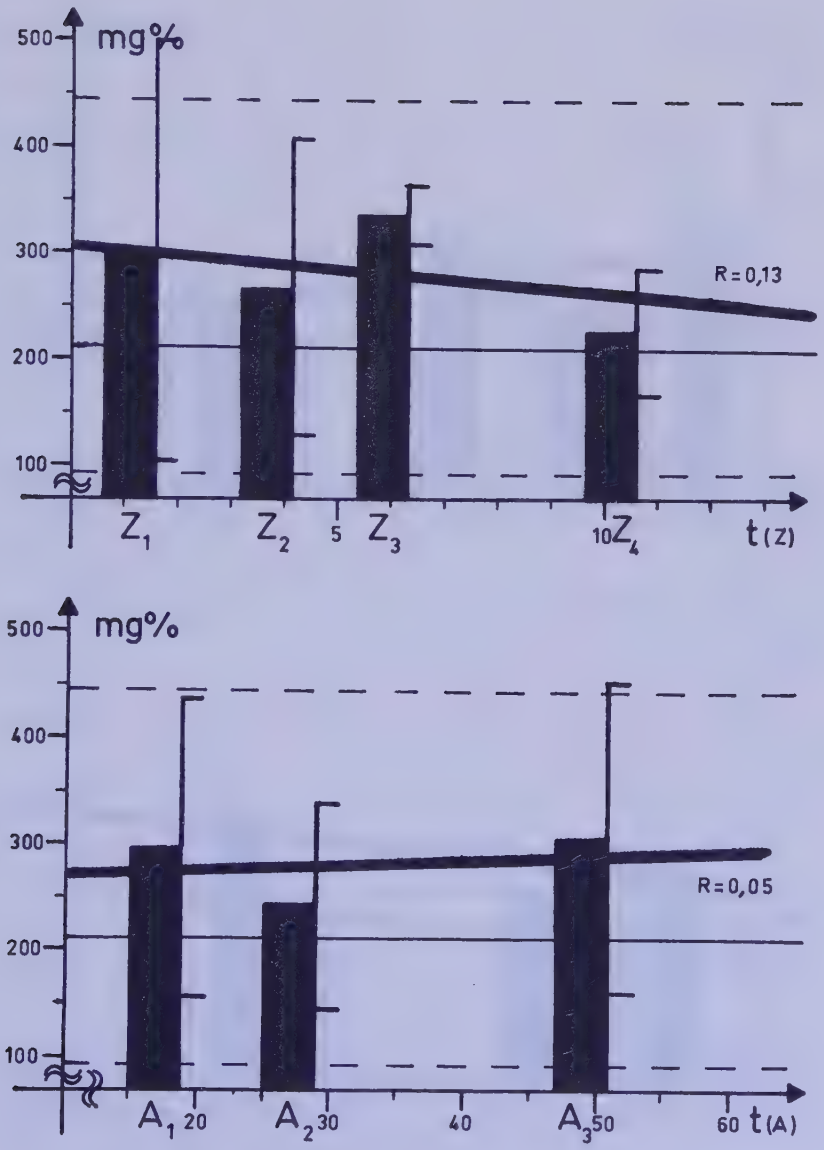
TAFEL 52:

ϒ-Globuline



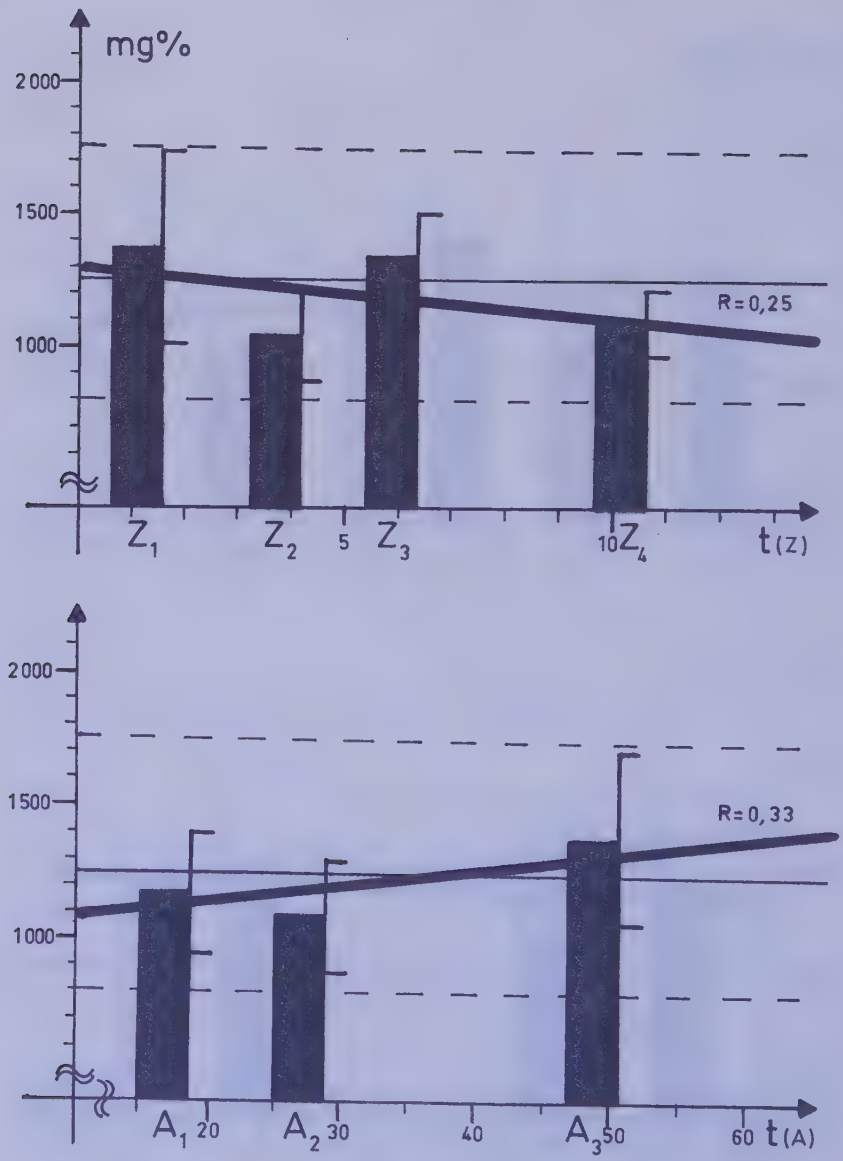
TAFEL 53:

lg A


500
mg%
400
300
200
100
R = 0,13
Z1
Z2
5
Z3
10
Z4
t (Z)
500
mg%
400
300
200
100
R = 0,05
A1
20
A2
30
40
A3
50
60
t (A)

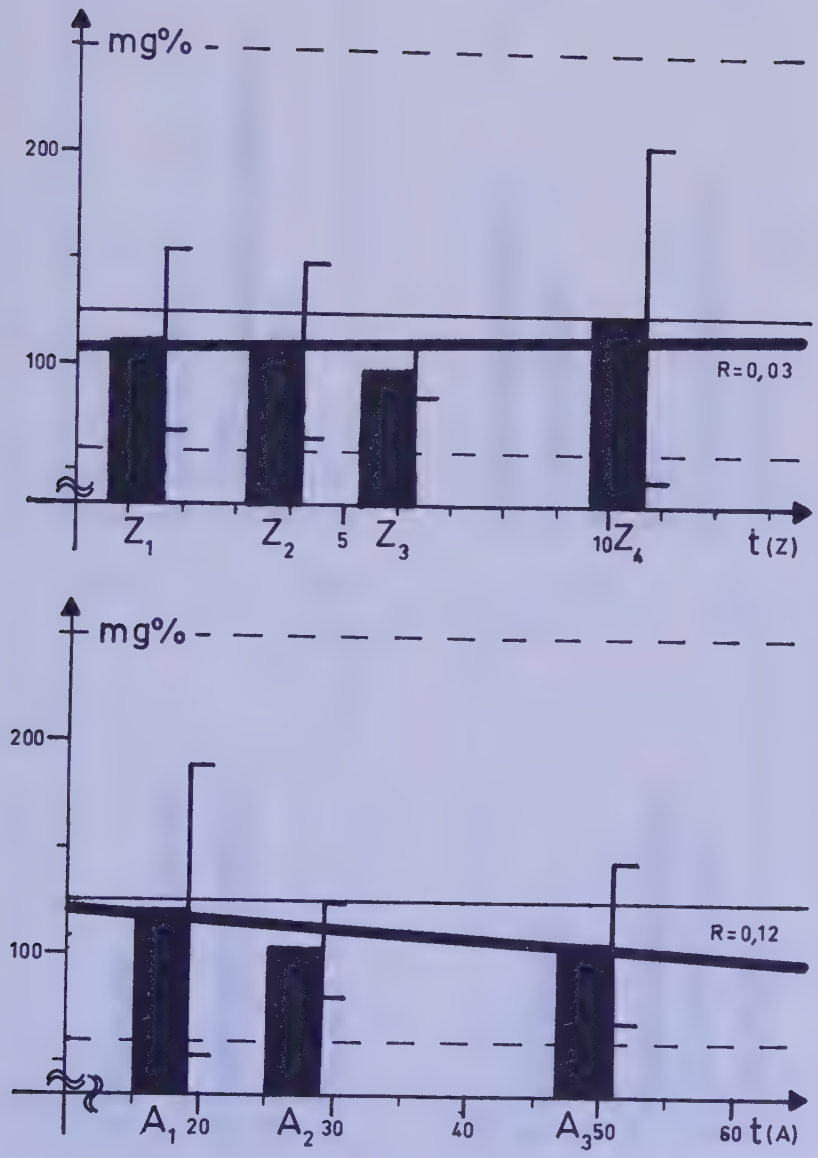
TAFEL 54:

lg G

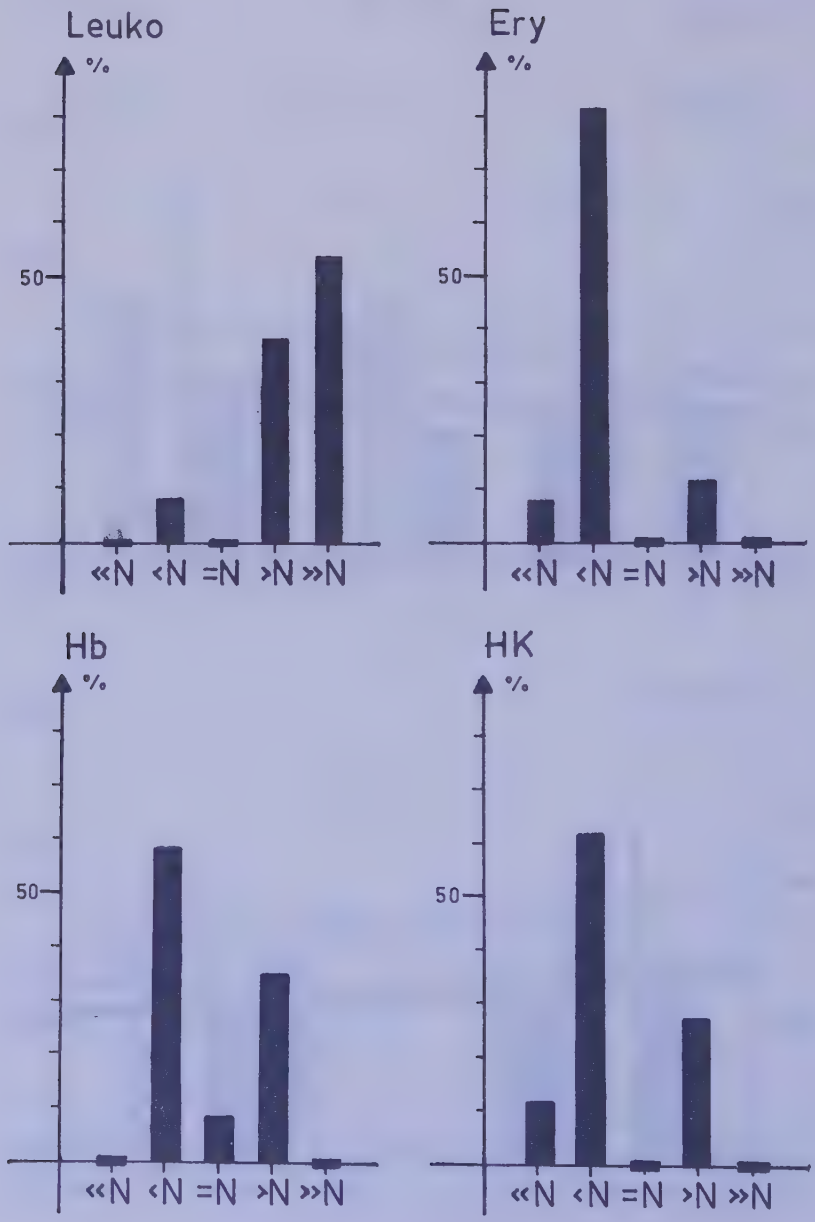

mg%
2000
1500
1000
R=0,25
Z1
Z2
5
Z3
10
Z4
t(Z)
2000
1500
1000
R=0,33
A1
20
A2
30
40
A3
50
60
t(A)

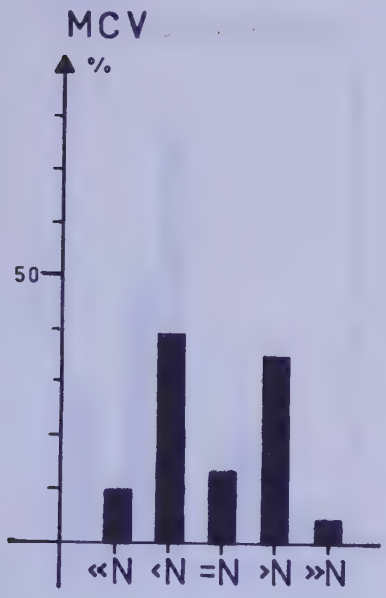
TAFEL 55:

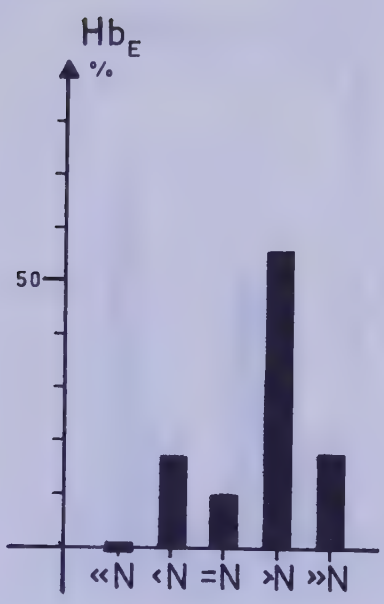
Ig M

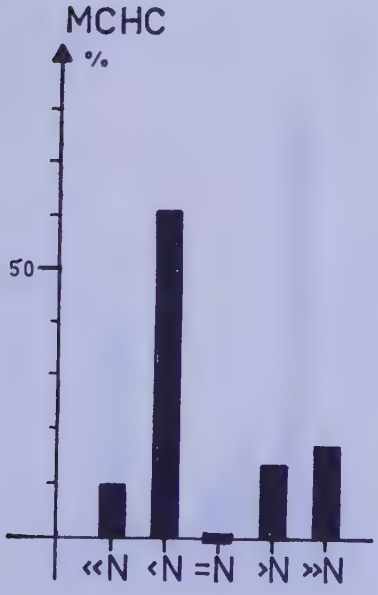

mg%
200
100
R=0,03
Z1
Z2
5
Z3
10
Z4
t (Z)
mg%
200
100
R=0,12
A1
20
A2
30
40
A3
50
60
t (A)

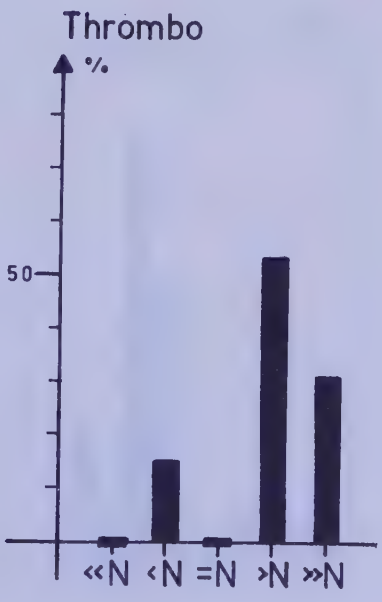
TAFEL 56:

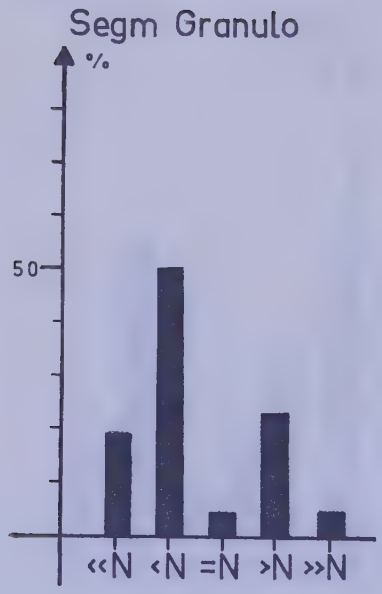


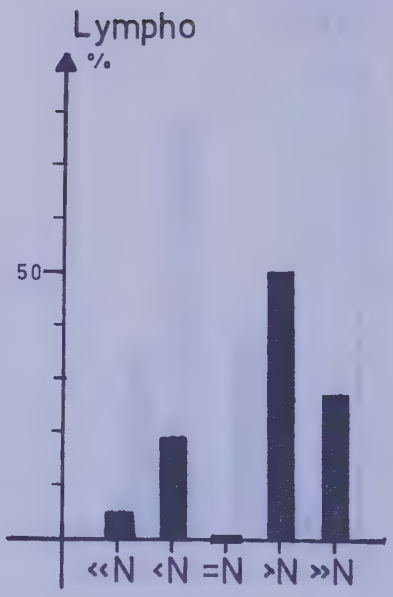

MCV
%
50
«N
‹N
=N
›N
»N

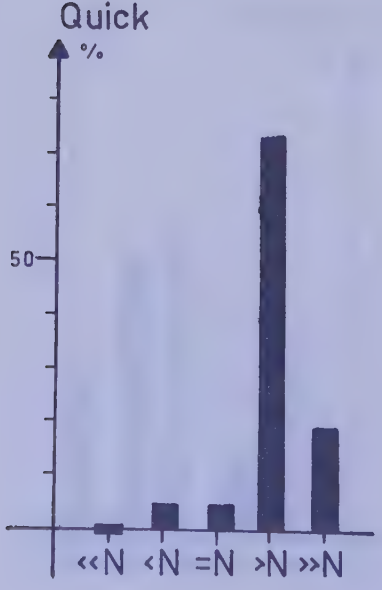

Hb E
%
50
«N
‹N
=N
›N
»N

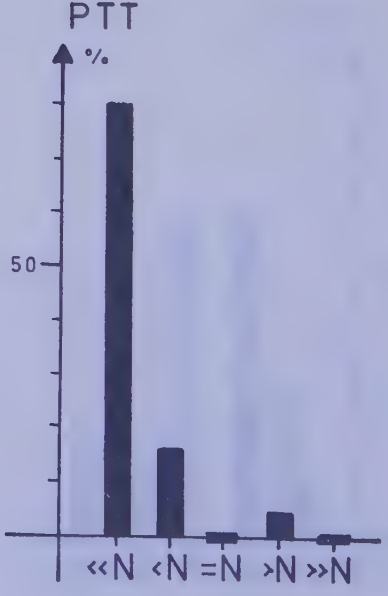

MCHC
%
50
«N
‹N
=N
›N
»N


Thrombo
%
50
«N
‹N
=N
›N
»N

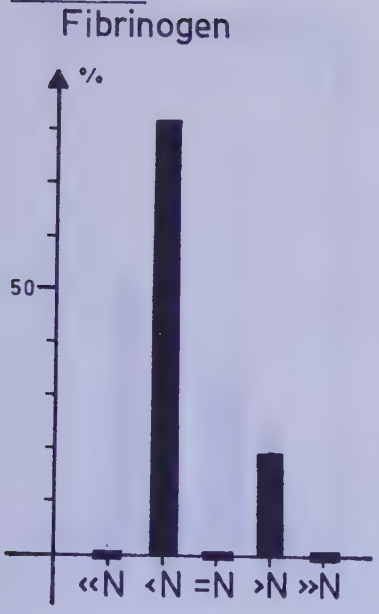

Segm Granulo
%
50
<<N
<N
=N
>N
>>N

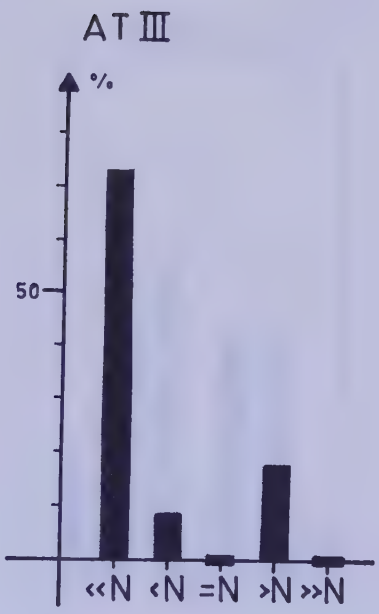

Lympho
%
50
<<N
<N
=N
>N
>>N

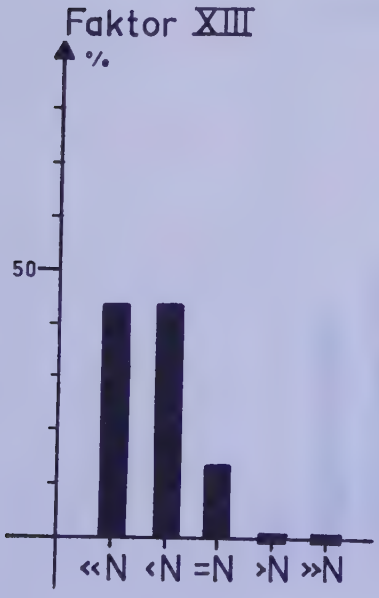

Quick
%
50
<<N
<N
=N
>N
>>N

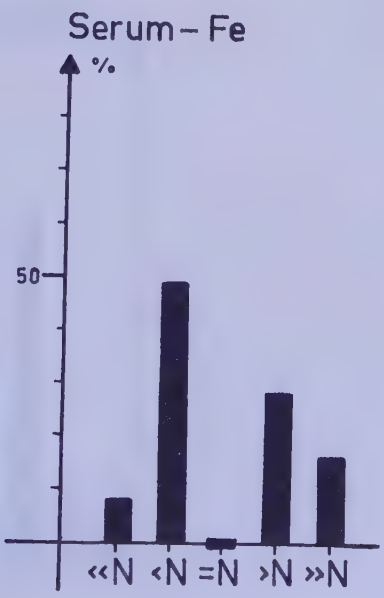

PTT
%
50
<<N
<N
=N
>N
>>N

TAFEL 59:

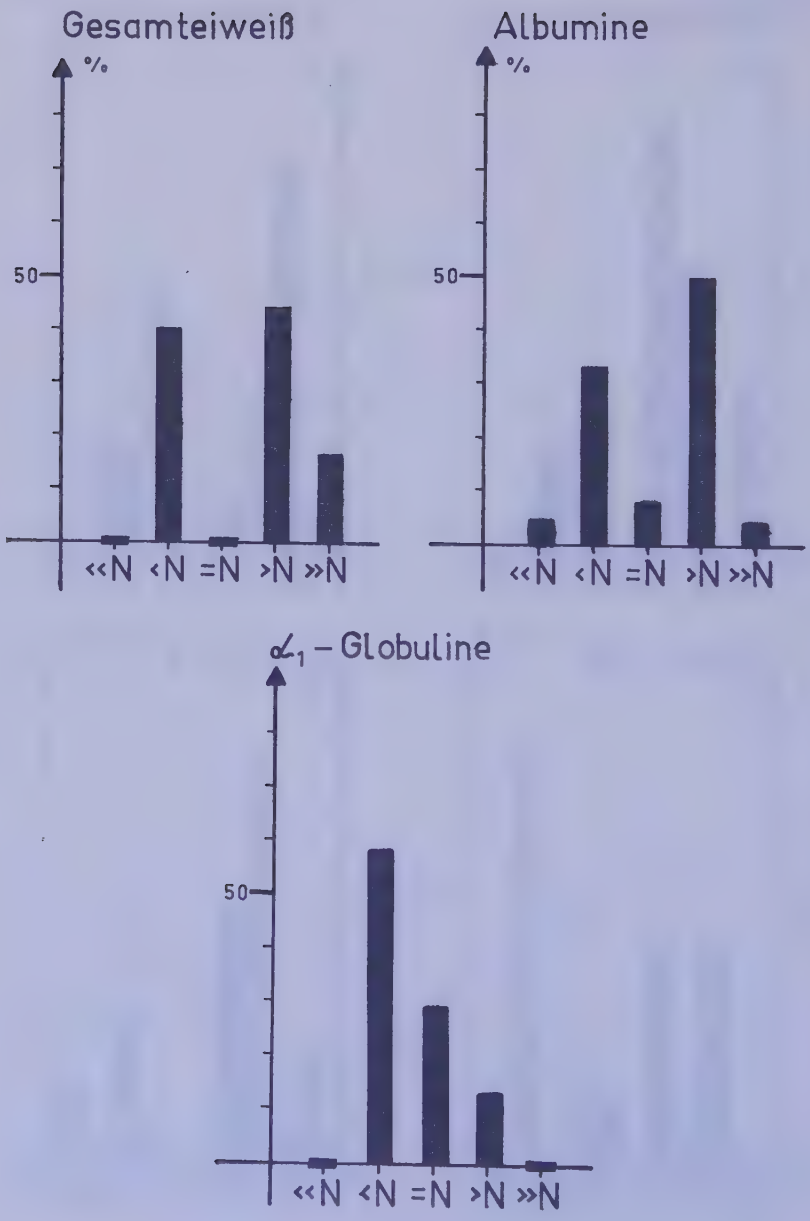

Fibrinogen
%
50
«N
<N
=N
>N
»N


AT III
%
50
«N
<N
=N
>N
»N

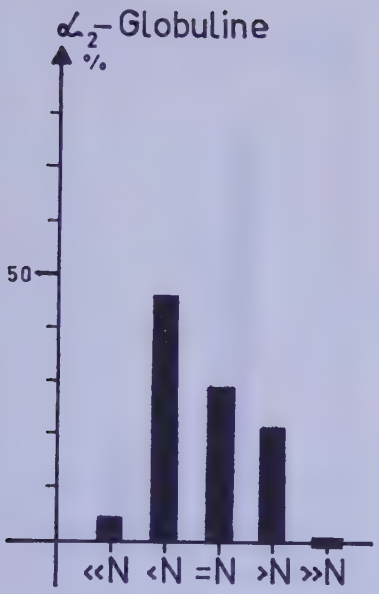

Faktor XIII
%
50
«N
<N
=N
>N
»N

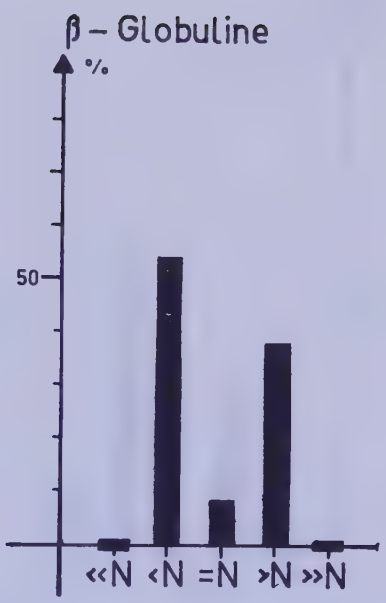

Serum – Fe
%
50
«N
<N
=N
>N
»N

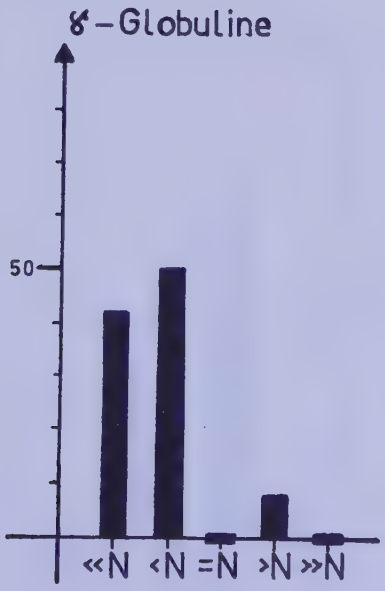
TAFEL 60:


Gesamteiweiß
%
50
<<N
<N
=N
>N
>>N
Albumine
%
50
<<N
<N
=N
>N
>>N
α1 – Globuline
50
<<N
<N
=N
>N
>>N

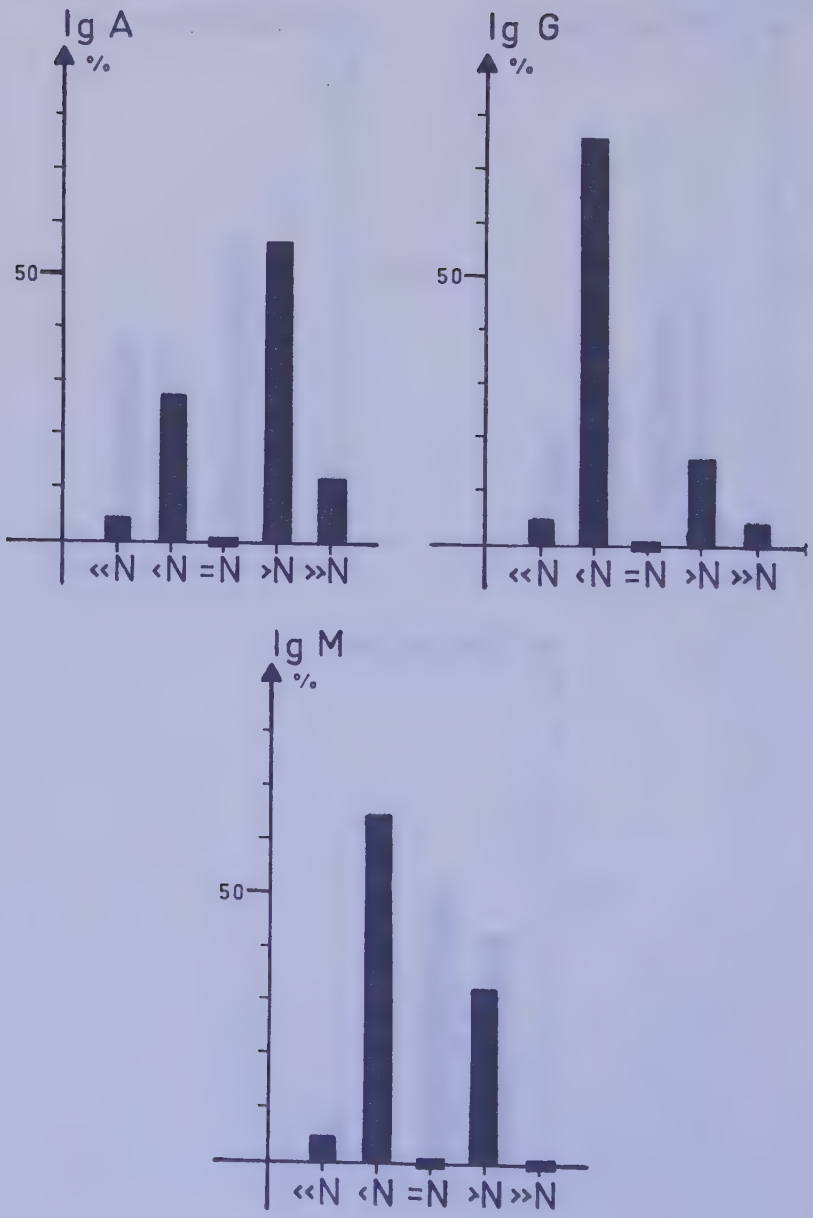
TAFEL 61:


α2 - Globuline
%
50
«N
<N
=N
>N
»N


β - Globuline
%
50
«N
<N
=N
>N
»N


γ - Globuline
50
«N
<N
=N
>N
»N

TAFEL 62:



Pat.Nr.☐☐☐

1) Anamnese vor Splenektomie

2) Anamnese nach Splenektomie

3) Subjektive Beurteilung der Infektanfälligkeit

- Anfälligkeit nach Splenektomie:

☐ deutlich geringer
☐ etwas geringer
☐ gleich
☐ leicht erhöht
☐ deutlich erhöht
☐ stark erhöht

Pat.Nr. ☐☐☐

4) Banale Infekte

- Wann zum letzten Mal? Monat ☐☐ Jahr ☐☐

	schwach	mittel	stark	sehr stark	Dauer
☐ Husten	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐ Schnupfen	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐ Heiserkeit	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐ Halsschmerzen	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐ Kopfschmerzen	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐ Gliederschmerzen	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐ Fieber	37 ☐	38 ☐	39 ☐	4o ☐	☐☐
☐ Mattigkeit	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐ Übelkeit	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐☐

- Wann zum vorletzten Mal? Monat ☐☐ Jahr ☐☐

	schwach	mittel	stark	sehr stark	Dauer
☐ Husten	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐ Schnupfen	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐ Heiserkeit	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐ Halsschmerzen	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐ Kopfschmerzen	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐ Gliederschmerzen	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐ Fieber	37 ☐	38 ☐	39 ☐	4o ☐	☐☐
☐ Mattigkeit	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐ Übelkeit	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐☐

- Wann davor? Monat ☐☐ Jahr ☐☐

	schwach	mittel	stark	sehr stark	Dauer
☐ Husten	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐ Schnupfen	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐ Heiserkeit	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐ Halsschmerzen	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐ Kopfschmerzen	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐ Gliederschmerzen	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐ Fieber	37 ☐	38 ☐	39 ☐	4o ☐	☐☐
☐ Mattigkeit	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐ Übelkeit	☐	☐	☐	☐	☐☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐☐

- Wie oft im letzten Jahr insgesamt solche Beschwerden?

☐☐☐ Mal

- Wie oft seit der Milzentfernung solche Beschwerden?

☐☐☐ Mal

Ich danke
Herrn Prof. Dr. med. Herbert Rahmer
für seine Anregung zu dieser Arbeit und seine Beratung bei der Durchführung der Untersuchungen und
Herrn Dr. med. Thomas Riemenschneider
für seine freundliche Unterstützung und das Verständnis für alle Fragen im Zusammenhang mit dieser Arbeit.
Frau Dr. Mildner
danke ich für ihre Hilfe bei der Ermittlung der Laborwerte.

L E B E N S L A U F

Ich, Thomas Wilhelm WALTHER, wurde am 14.Januar 1958 in Darmstadt als einziges Kind des Betriebsleiters Wilhelm Walther und seiner Ehefrau Gretel geboren.

Meine Kindheit verbrachte ich in meinem Elternhaus. Am 19.04.1964 wurde ich vorzeitig in die Elly-Heuß-Knapp-Schule Darmstadt eingeschult; ab dem 1.08.1967 besuchte ich das humanistische Ludwig-Georgs-Gymnasium. Später wechselte ich meinen Neigungen entsprechend auf den neu eingerichteten mathematisch-naturwissenschaftlichen Zweig. Das Abitur bestand ich dort am 21.05.1976 mit der Durchschnittsnote 1,5.

Nach 3 Monaten Grundwehrdienst immatrikulierte ich mich am 15.09.1976 an der Universität Tübingen im Studiengang Zahnmedizin. Die naturwissenschaftliche Vorprüfung legte ich am 05.10.1977 und die zahnärztliche Vorprüfung (Physikum) am 03.04.1979 in Tübingen ab.

Noch vor Abschluß meines Studiums heiratete ich am 28.11. 1980 die Verkäuferin Ingrid Irmgard Schüwer aus Warstein, die dort am 23.09.1981 unseren Sohn Sven Thomas gebar.

Nach 10 Semestern Studium an der Universität Tübingen bestand ich dort am 16.12.1981 das zahnmedizinische Staatsexamen mit der Gesamtnote "gut" und erhielt vom Regierungspräsidium Stuttgart am 21.12.1981 die Bestallung als Zahnarzt.

Vom 05.04.1982 bis 31.03.1983 war ich als Stabsarzt bei der Bundeswehr für die zahnärztliche Versorgung eines Bataillons zuständig und erhielt am 22.06.1983 meine Ernennung zum Reserveoffizier.

Seit dem 01.04.1983 bin ich in Warstein als Zahnarzt tätig.